fondo simón bolívar

Ministerio de Alimentación

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas

Universidad Nacional Técnica del Antiplano

ESTUDIO DE PRE INVERSION

FOMENTO DE LA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA

Lima - Perú

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - OEA
Oficina - Perú

PROYECTO FONDO SIMON BOLIVAR

ESTUDIO DE PRE-INVERSION SOBRE EL FOMENTO DE LA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO

Participantes :

Elaborado por: Alfredo Roa M.
Carlos Vega C.

En colaboración:
IICA : Abraham Febres
Guillermo Grajales
Jorge Reinoso
Julio Rea
Hugo A. Torres

Ministerio Alimentación: Albino Narrea

Lima, Setiembre de 1977.

PRESENTACION

El Ministerio de Alimentación y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas - OEA, firman un convenio de operación del proyecto del Fondo Simón Bolivar , " FOMENTO DE LA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO" en el mes de Octubre de 1976, el cual fué renovado en Junio de 1977.

El objetivo principal del proyecto del Fondo Simón Bolivar es el de colaborar con el Ministerio de Alimentación en la preparación de un estudio de factibilidad de la producción de quinua en el Perú y apoyar a dicho Ministerio en las acciones tendientes a mejorar la productividad de la quinua en Puno.

Para la ejecución de las actividades se ha actuado en base a cuatro subproyectos : Producción, Investigación , Industrialización y Comercialización, para lo cual se viene trabajando directamente en el Departamento de Puno con la Dirección Zonal XII- del Ministerio de Alimentación.

En el proyecto participan Zona XII- de Alimentación, Estación Experimental de Puno (CRIA IV), Universidad Nacional Técnica del Altiplano (UNTA), Instituto de Investigaciones Agroindustriales (IIA), Dirección General de Producción, Dirección General de Comercialización y la Oficina Sectorial de Planificación Alimentaria (OSPAL).

Además de venir realizando actividades específicas es importante destacar la necesidad de contar con un estudio de factibilidad de la producción agroindustrial de la quinua en Puno, de tal manera que el gobierno pueda tomar decisiones acerca del incremento de la producción, productividad, asistencia técnica, áreas de investigación, procesos industriales, formas de comercializar el producto así como los entes empresariales requeridos para el desarrollo del cultivo en la zona y fuera de ella.

Como un paso preliminar a esta etapa se ha realizado un esfuerzo técnico para lograr un estudio de factibilidad. Desafortunadamente la falta de datos aceptables la influencia del clima - intensa sequía, afectó la consecusión de datos sobre comportamiento del cultivo y de los costos de producción, y de sus rendimientos por hectárea, además de no haberse podido definir el proceso industrial adecuado. Por otro lado, era necesario plantear diferentes alternativas para que el gobierno tome una decisión para la política de producción, investigación, industrialización y comercialización de la quinua en el Departamento de Puno.

Con tal motivo, se decidió realizar y presentar un estudio de preinversión sobre el fomento de la producción agroindustrial de quinua en el - Departamento de Puno.

Para la realización del estudio se ha contado con el Dr. Alfredo Roa y el Ing° Carlos Vega como consultores y se obtuvo la colaboración directa de los siguientes técnicos del IICA, Abraham Febres, Guillermo Grajales, Julio Rea, Jorge Reinoso y Hugo A. Torres. Por parte del Ministerio de Alimentación se recibió la amplia colaboración del Ing° Albino Narrea de la Dirección General de Producción.

Se estableció como objetivo principal de este estudio el determinar las posibles alternativas de incrementar el cultivo de la quinua y su transformación industrial con el fin de aumentar los ingresos de agricultores de Puno.

Se presenta un análisis del cultivo de acuerdo a la información disponible, señalándose los recursos productivos del área y perspectivas de desarrollo, se plantean tres planes alternativos de desarrollo, bajo tres programas: programa de expansión del cultivo, programa de incremento de rendimiento, programa de expansión e incremento de rendimientos, para ello se realiza el desarrollo de las alternativas, llegándose a estimativos de requerimientos de semilla y envases fertilizantes y fitosanitarios, maquinaria y equipo agrícola, crédito agrícola y personal técnico.

Adicionalmente a este proyecto, en separata especial se puede ver otras alternativas: vida útil del proyecto 50 años, incremento de 3000 a 8550 hectáreas bajo condiciones tecnológicas, con un plazo de 10 años, rendimientos con tecnología podrían pasar de 1400 a 2500 kilos por hectárea, tambien se incluyen plan de desarrollo del cultivo de la quinua a 10 y a 5 años. Otro anexo incluye información que debería lograrse para poder obtener el estudio de factibilidad.

Ahora bien, lo anteriormente descrito indica que esta publicación sólo puede ser tomada como DOCUMENTO DE TRABAJO , con el propósito de poder lograr de parte de las instituciones y personas involucradas con el tema de la quinua, sus comentarios y sugerencias para mejorar dicho documento.

Por parte de las instituciones vinculadas en la ejecución del proyecto, se espera que hagan llegar sus comentarios, sugerencias y modificaciones ya sea a la oficina del IICA-Perú en Lima y en Puno, a la Dirección Zonal XII de Alimentación, a la Dirección General de Producción del Ministerio de Alimentación o a la Oficina Sectorial de Planificación Alimentaria (OSPAL).

Se agradece de antemano su colaboración.

Hugo A. Torres
Coordinador Plan de
Acción IICA - Perú.

ESTUDIO DE PRE-INVERSION SOBRE EL FOMENTO DE LA PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE QUINUA EN PUNO

RESUMEN

ANTECEDENTES.-

El presente estudio se formula dentro del marco del Proyecto del Fondo - Simón Bolivar-Puno para el "Fomento de la Producción Agro-industrial de Quinua en Puno" y fue elaborado durante el período comprendido entre el 14 de - Agosto y 06 de Octubre de 1977.

OBJETIVOS.-

El objetivo principal del presente estudio, es determinar las posibilidades alternativas de incrementar el cultivo de la quinua y su transformación industrial, con el fin de aumentar los ingresos de los agricultores de Puno.

ANALISIS DEL CUTIVO.-

Se analiza la situación actual del cultivo de la quinua en el Departamento de Puno por Agencias de Alimentación, por ser el grado de desagregación de la - información disponible.

El cultivo de la quinua en Puno, representa el 70-75% respecto al nivel- nacional, tanto en superficie sembrada como en volúmen total de producción.

Para la campaña 1976-77 se tuvo una superficie de 15,872 Has. y una producción total de 6,221 T.M., cabiendo destacar que la producción en dicha campaña, se vió seriamente afectada por la incidencia de heladas y sequias prolongadas, estimándose en 29% la disminución en rendimientos por dichos factores.

El área nucleada para la campaña 1976-77, fue de 3,174 Has. habiéndose programado para la presente, un total de 4,558 Has. esperándose un rendimiento promedio de 1,000 kg/Ha. Este incremento en superficie nucleada, es del orden del 43.6%, y representa el 28% de la superficie total cultivada.

Los rendimientos promedio obtenidos en los semilleros oficializados, fueron del orden de los 1,100 kg/Ha., cifra que corregida por el porcentaje de disminución atribuible a las condiciones adversas de clima presentadas durante la campaña 1976-77, se obtendría un rendimiento promedio de aproximadamente 1,400 kg/Ha.

Los costos de producción varian sustancialmente de acuerdo al tipo de tecnología utilizada. Así, para el caso del cultivo con tecnología media, para la campaña 1976-77, este fue en promedio de S/12,159 por hectárea, estimándose para la campaña 1977-78, en S/17,402 por hectárea,. Para el caso del cultivo con tecnología tradicional , se calcula que este fue de S/ 5,277 por hectárea en 1976-77 , estimándose en S/9,028 por hectárea para la campaña 1977-78.

ALTERNATIVAS DE DESARROLLO.-

El cultivo de la quinua en el área del Proyecto, tiene un gran potencial de desarrollo, en términos tanto de expansión del área cultivada como de incremento de rendimientos, mediante la habilitación de tierras actualmente en descanso y aplicación de técnicas de manejo de cultivo respectivamente.

Aun cuando se estima un área potencial para el cultivo de la quinua de 45,000 Has., el estudio plantea la utilización de solo 24,325 Has., que representa un incremento en 8,200 Has., respecto a la superficie actual. Dicha meta se alcanzaría en el 10° año del proyecto (1987-88), con tasas de incremento diferenciales y crecientes de campaña por campaña, de las cuales 11,858 Has., serán conducidas con tecnología media y 12,472 Has., con tecnología tradicional.

Los rendimientos promedio, podrían incrementarse mediante la puesta en marcha de un programa intensivo de Transferencia de Tecnología y Asistencia Técnica, incidiéndose fundamentalmente en los aspectos de uso de semillas seleccionadas, épocas de siembra por variedades, fertilización química y labores culturales oportunas (deshierbos, rotaciones de cultivos, controles fito-sanitarios,) Se estima que los rendimientos del cultivo con tecnología media se incrementarán desde los 1,000 kg/Ha hasta 2,000 kg/ha., y con tecnología tradicional, de 500 a 1,000 kg/Ha, ambos en el 10° año del proyecto (1987-88).

La producción total esperada con la ejecución del proyecto, será del orden de las 36,188 T.M. en el 10° año, de las cuales, 23,716 T.M. corresponden al cultivo con tecnología media y 12,472 T.M. al de tecnología tradicional, con un rendimiento promedio total de 1,481 kg/Ha.

REQUERIMIENTOS.-

La implementación del proyecto supone la existencia actual de los recursos necesarios, sobre todo durante los primeros años del mismo, de alli que queda-

asegurada la asignación de los principales insumos requeridos , tales como semillas clasificadas, fertilizantes químicos, maquinaria y equipo agrícola , crédito agrícola y personal técnico para transferencia de tecnología y asistencia técnica.

Las cantidades de los principales insumos se resumen en el cuadro siguiente, en el que se presenta los requerimientos para atender el cultivo de quinua con tecnología media, a excepción de las semillas clasificadas, que se refieren a la superficie total.

BENEFICIOS DEL PROYECTO.-

Los beneficios directos del proyecto, se calculan mediante el análisis comparativo de la situación del cultivo "sin " y "con" proyecto en términos de los ingresos netos a obtenerse. Para ello se asume que el cultivo de la quinua podrá desarrollarse en forma natural (sin el proyecto) a una tasa máxima del 3% anual, lo que permitiría incrementar en 1,688 hectáreas y 3,605.8 T.M. al cabo de 10 años.

El beneficio neto actualizado atribuible al proyecto, se calcula con una tasa del 15% y una vida útil de 20 años, lo que da un valor actual neto de S/359'943,600.-

Otros beneficios indirectos, están relacionados con la elevación de los niveles nutricionales de la población, al disponer de un alimento con alto contenido proteico, asi como con la habilitación de nuevas áreas para los cultivos rotacionales, principalmente papa y granificos forrajeros.

CONCLUSIONES.-

El Departamento de Puno ofrece condiciones potenciales favorables para el cultivo de la quinua, dado que se trata de un cultivo que presenta cierta resistencia a la altura de dicha zona, mostrando ventajas comparativas con otros cultivos.

Es posible lograr el incremento de la producción de quinua, mediante la habilitación de tierras que actualmente permanecen en descanso y el aumento en rendimientos, haciendo uso de una adecuada fertilización química a base de Nitrógeno y Fósforo y de labores culturales oportunas.

El uso alternativo de los recursos del área del proyecto , están circunscritos a unos pocos cultivos (papa, avena,cebada y quinua) los que se dan en un sistema

..

de rotación permanente como un mecanismo de aprovechamiento de elementos nutritivos del suelo.

La agricultura en el departamento de Puno es predominantemente bajo sistemas tradicionales, en el que la fertilización no se da en los niveles adecuados, y tiene una marcada estacionalidad.

La ejecución del presente proyecto no solo permitirá aumentar los ingresos de los agricultores de Puno, sino que tenderá a elevar los niveles nutricionales de la población, por cuanto se trata de un producto con alto valor nutritivo por su contenido proteico.

RECOMENDACIONES.-

Con el fin de establecer en definitiva la factibilidad técnica, económica y financiera del proyecto, se requiere sean desarrollados los estudios específicos sobre zonificación del cultivo; rentabilidad a nivel agricultor por tipo y tamaño de unidad de producción; y sistemas alternativas de rotaciones de cultivos.

REQUERIMIENTOS

Año	Campaña	Semilla	Fertilizantes		Máquinaria y Equipo.			Crédito Agrícola Miles-S/.	Personal Técnico.
			Nitrógenado T.M.(1)	Fosfatado T.M.(2)	Tractores (3)	Trilladora (4)	Motopulverizadora.		
0	1977-78	224.8	958.1	428.5	73	10	346	67,678.3	7
1	1978-79	229.8	1016.9	452.0	77	11	367	71,832.1	7
2	1979-80	234.8	1075.5	478.1	82	13	388	75,971.9	7
3	1980-81	239.8	1133.9	504.0	86	14	409	80,097.8	7
4	1981-82	250.9	1300.0	577.8	99	17	469	91,832.1	8
5	1982-83	262.1	1466.4	651.7	110	22	529	103,580.3	9
6	1983-84	273.2	1632.3	725.5	124	26	589	115,300.6	10
7	1984-85	258.0	1811.5	805.1	137	31	653	128,587.3	11
8	1985-86	296.9	1990.5	884.7	151	37	718	140,601.3	13
9	1986-87	308.7	2169.3	964.2	165	43	783	153,230.6	14
10	1987-88	320.7	2347.9	1043.5	178	50	847	165,846.0	15

(1)
(2)
(3) Para preparación de terrenos.
(4)

I INTRODUCCION

A. ANTECEDENTES.-

Dentro del marco del Proyecto del Fondo Simón Bolívar-Perú para el "Fomento de la Producción Agro-Industrial de Quinua en Puno", convenio que fuera aprobado mediante R.M. N° [illegible]-77-AL, se plantea la necesidad de realizar un estudio de factibilidad que permita determinar la viabilidad de la producción y transformación de la quinua.

El presente estudio, se formula en respuesta a dicha necesidad, el mismo que fue preparado durante el período comprendido entre el 14 de Agosto y 6 de Octubre del año 1977.

Durante dicho período, se organizó el trabajo en tres etapas, siendo la primera de ellas dedicada a la revisión de la información existente a nivel de la Oficina del IICA en Lima, efectuándose asimismo reuniones de trabajo con funcionarios del Ministerio de Alimentación y el IICA, con el fin de elaborar los términos de referencia del estudio y el plan de trabajo. La segunda etapa, se dedicó a visitar el área del proyecto y la zona del Cuzco, por ser considerada como área competitiva del mismo, y en las cuales se desarrolló el plan de trabajo elaborado, mediante entrevistas y reuniones con diversos profesionales que en una u otra forma tienen ingerencia en el proyecto. Finalmente y en la tercera etapa, se procesó las informaciones obtenidas y se elaboró el presente estudio.

B. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.-

El objetivo principal del estudio, es determinar las posibilidades alternativas de incrementar el cultivo de la quinua y su transformación industrial, con el fin de aumentar los ingresos de los agricultores de Puno.

Paralelamente, se tiende a la creación de nuevas fuentes de empleo tanto en el área urbana como rural de Puno, así como asegurar la disponibilidad de un producto alimenticio con cualidades nutritivas muy altas.

C. ALCANCE DEL ESTUDIO.-

Dadas las limitaciones de tiempo y de informaciones confiables, se estudia -

únicamente las posibilidades de incrementar el cultivo de la quinua, esperándose que con los resultados a obtenerse en los estudios que a la fecha se vienen realizando sobre rentabilidad económica, comercialización e industrialización, se adicione al presente a fin de ampliar el alcance del mismo.

Para tal efecto, se prepararon planes alternativos y dentro de cada uno de ellos, se plantean modelos de desarrollo bajo diferente tecnología; cuantificándose en ambos casos los beneficios en función a supuestos pre-establecidos.

Queda por cuantificar los costos totales del Proyecto, la relación beneficio-costo, la generación de empleos y la identificación de otros beneficios. Se deja esbozado lo correspondiente a la distribución de ingresos y cuadros base a ser completados para la evaluación final del Proyecto.

D. SUPUESTOS BASICOS.-

Para fines del presente estudio, se ha estimado conveniente plantear determinados supuestos, recomendándose que casi todos ellos sean revisados y/o verificados una vez que se disponga de información más confiable y profunda. Dentro de éstos supuestos deben resaltarse por su importancia y significación, los siguientes :

1. La vida útil del proyecto es de 20 años.
2. Los cambios en los precios relativos de los cultivos de la cédula, no afectan las rotaciones recomendadas por los técnicos.
3. Existe un área potencial de 45,000 has., aptas para el cultivo de la quinua.
4. Las variedades locales amargas, tienen mejores respuestas en la producción, en especial la Blanca de Juli y Kancolla.
5. Los rendimientos actuales pueden incrementarse mediante la aplicación de los resultados preliminares de la investigación agronómica (uso de semilla mejorada, fertilización, época de siembra y labores culturales), tal incremento puede ser hasta 2,000 kg/ha, usando tecnología media y hasta 1,000 con tecnología tradicional, en un período de 10 años, con un rendimiento promedio total de 1,481 kg/ha., en el mismo período.
6. La expansión del cultivo de la quinua se hace en terrenos que actualmente se dejan en descanso.

7. Si no se hace el proyecto, la producción total, por incremento en el área cultivada y los rendimientos aumentará a una tasa máxima del 3% anual.
8. Es posible incrementar los rendimientos sin que cambie sustancialmente el costo de producción por hectárea.
9. Los costos de producción y los precios promedio recibidos por el agricultor se calculan en soles 1977, y en base a los costos de producción de semilleros oficializados y de empresas asociativas.
10. Los daños en la producción de quinua causados por condiciones climáticas adversas en la campaña 1976-77 se estiman en un 2% anual.
11. Para implementar los planes alternativos de desarrollo con tecnología media, habrá disponibilidad de insumos, personal técnico y créditos requeridos.
12. La quinua amarga podrá industrializarse.
13. No hay restricciones del mercado bien sea para consumo directo o para producto transformado.
14. El rendimiento del capital a interés en el Perú es del orden del 15% anual (costo de oportunidad del capital).

E. LABORES FUTURAS A REALIZARSE.-

Con el fin de contar con información más detallada que amplíe el presente estudio, se recomienda realizar las siguientes labores específicas.

1. Efectuar una zonificación del cultivo en el área del proyecto, en tal forma se precise el área real apta para el cultivo.
2. Determinación de variedades por cada área o zona agrícola.
3. Tenencia y tamaño de las unidades de producción por áreas de cultivo y tierras en descanso.
4. Uso actual de la tierra por tenencia y tamaño de la explotación.
5. Investigación sobre sistemas alternativos de rotación de cultivos con tecnología media y tradicional.
6. Mercado de los cultivos que entran en rotación.
7. Rendimientos por variedades, con tecnología media y tradicional según el tamaño de unidad de producción.
8. Costos de producción según nivel de tecnología y tamaño de explotación.

II RECURSOS PRODUCTIVOS DEL AREA

A. ESTRUCTURA AGRARIA.-

La superficie total del Departamento de Puno, alcanza una extensión de 3'738,618 Ha., de las cuales 1'412,355 Ha., que representan el 21%, corresponde al área beneficiaria del proceso de la reforma agraria, y que se encuentran adjudicadas a Empresas Asociativas (CAPs, SAIS y Comunidades Campesinas).

En la zona del estudio, se pueden identificar tres grandes estratos socioeconómico en el agro, constituído uno por los trabajadores permanentes de las empresas asociativas; el otro, por trabajadores eventuales y comuneros, y un tercero por pequeños y medianos agricultores, donde predomina el minifundio.

B. DEMOGRAFIA.-

La población total del Departamento de Puno es de 3[illegible]4,750 habitantes, de los cuales 6[illegible],443 que representa el 75.7% corresponden a la población rural, y 1[illegible]5,313 habitantes, 24.[illegible]%, a la urbana.

La población económica activa total es del orden de los 3[illegible]6,8[illegible] habitantes, de los cuales 2[illegible]4,5[illegible] ([illegible].[illegible]%) se encuentran en el sector agropecuario, estimándose que el 8[illegible]% de esta, se encuentren en condiciones de sub-empleo la mayor parte del año, por la marcada estacionalidad de la actividad agropecuaria y la insuficiencia de fuentes de empleo que posibilitan la captación de la fuerza de trabajo disponible.

C. SUELOS.-

De acuerdo a los estudios de evaluación realizados por ONERN, en la zona o área del proyecto , los suelos en general responden a las clases III,IV,V,VI,VII,VIII, caracterizándose todos ellos por presentar ciertas limitaciones para su uso agrícola en forma intensiva, aún cuando éstas difieren según sea el tipo de suelo en forma creciente.

Así los suelos de las clases III y IV se consideran como tierras aparentes para cultivos arables propios de altura (papa, quinua, cebada forrajera, etc). teniendo como principal limitación la dificultad de aplicar y mantener técnicas de manejo y conservación.

Los de las clases V, VI, y VII, no son apropiados para cultivos intensivos ., pero si aparentes para cultivos permanentes (pasturas) y para el desarrollo de actividad pecuaria intensiva, presentándo limitaciones de clima y drenaje en forma asociada.

Los suelos de la clase VIII son inapropiados para uso agropecuario por su gran pendiente y factores climáticos.

Aún cuando dichos estudios no abarcan la superficie total del Departamento de Puno, se estima que 180,320.4 Ha; que representan el 12.8% de la superficie evaluada, corresponden a las clases III y IV; 753,380.6 Ha. (53.6%) a la clase V, VI y VII y 453,777.0 Ha. (32.3%) a la clase VIII.

Estos estudios muestran cierto grado de validez y representatividad dado que tienen una cobertura del orden del 20.9% de la superficie total del Departamento y corresponden a las áreas con suelos con aptitud agrícola y donde mayormente se viene desarrollando el cultivo de la quinua y otros productos, tales como papa, cebada, avena, cebolla, etc.

La topografía de los suelos es variable según sea la clase, estimándose que en promedio tenga una pendiente del 15-25%.

En el cuadro N° II-1 se presenta la superficie y porcentaje de los suelos por su capacidad de uso.

Común denominador de los suelos de la zona lo constituye el mal drenaje convirtiéndose en uno de los factores limitantes para su uso agrícola, debido a la presencia de una capa freática relativamente alta, que impide el desarrollo de una agricultura en condiciones adecuadas.

D. USO ACTUAL DE LA TIERRA.-

En función de la clasificación de suelos dentro del área del proyecto se presenta la siguiente distribución de la tierra según sea su uso actual:

Cuadro N° II-1

SUPERFICIE Y PORCENTAJE DE LOS SUELOS POR CAPACIDAD DE USO EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO.

Clase	Superficie		Pendiente	Tipo de Agricultura.
	Ha.	%	%	
I	1,150.4	0.08	- Planos	Agricultura intensiva y otros usos.
II	4,543.2	0.32	2-7%	
III	71,378.4	5.08	7-15%	
IV	103,248.4	7.34	15-25%	
V	153,770.6	10.94	- Planos	Agricultura permanente (incluye pastoreo y silvicultura.)
VI	80,434.0	5.72	25-50%	
VII	519,176.0	36.92	50-75%	
VIII	453,777.0	32.27	75%	No apto para actividad agropecuaria.
Rios, lagunas.	18,641.0	1.33		
Total	1'406,119.0	100.00		

Fuente : ONERN - Inventario de Estudios de Suelos del Perú.
Comprende las provincias de Puno, Juliaca, Azángaro, Ayaviri, Ilave y Melgar.

Area Total	6'738,616	Has.
Area con pastos naturales	4'000,000	"
Area con bosques	1'719,616	"
Area cultivada	123,000	"
Area agrícola en descanso	96,000	"
Tierras inaptas para agricultura	800,000	"

Dentro del área cultivada, durante la campaña 1976-77 se presentó la siguiente distribución por tipo de productos :

Papa	44,444.00	Has.
Quinua	15,872.00	"
Forrajes	19,821.00	"
Industriales	10,833.00	"
Frutales	2,505.00	"
Hortalizas	252.00	"
Otros granos	28,481.00	"
Pastos cultivados	13.00	"
Total :	122,221.00	Has.

Del total del área cultivada, se estima que aproximadamente 109,000 Has; es bajo secano (89%) y solo 13,000 Has; (11%) bajo riego.

En lo que respecta al uso de la tierra en el área reformada se puede resaltar que aproximadamente el 90% de la superficie perteneciente a las empresas asociativas emergentes del Proceso de Reforma Agraria, está destinada a pastos naturales y el resto, en forma compartida, a diversos cultivos predominando la avena y cebada forrajera y la papa. En el cuadro N° II-2, se presenta las superficies de producción en el área reformada, por agencias y cultivos principales.

Cuadro N° II-2

SUPERFICIES CULTIVADAS EN EL AREA REFORMADA DE PUNO POR AGENCIAS Y CULTIVOS CAMPAÑA 1975-76 EN HAS.

Agencia	Area Total Adjudicada	Pastos Naturales	Pastos Cultivados	Avena y Cebada Forrajera.	Papa	Quinua	Otros (1)
Yunguyo	17,306	16,080	-	5	50	30	20
Ilave	31,940	27,788	7	-	36	33	6
Puno	220,301	215,636	24	124	65	44	18
Juliaca	471,028	374,651	123	1,126	460	208	158
Huancané	170,737	165,575	-	167	81	37	13
Azángaro	101,463	89,240	-	430	192	123	59
Crucero	61,293	58,312	-	40	10	-	-
Ayaviri	146,491	136,630	-	548	237	205	82
Putina	177,126	168,635	53	264	123	198	10
Total	1'413,655	1'267,164	207	2,704	1,253	753	366

(1) Conformado por Cañihua, Colza, Oca, etc.

Fuente : Ministerio de Alimentación. Zona XII - Puno.

E. CLIMA.-

La zona de estudio, se caracteriza por tener un clima adverso a la actividad agrícola, típico de la región andina del país, en donde se observa temperaturas promedias anuales que oscilan entre los 0.8°C y 15.7°C, siendo la media anual de 8.3°C.

Su régimen de lluvias es notoriamente marcado, ocurriendo las mayores precipitaciones pluviales entre los meses de Noviembre y Marzo, siendo la total anual promedio de 637.76 mm., con un máximo de 125.96 mm., en el mes de Enero y un mínimo de 0.56mm., en el mes de Junio.

Tomando en cuenta el año agrícola (Setiembre a Abril) los promedios de temperatura oscilan entre los 2.2°C y 16.1°C como temperaturas mínima y máxima respectivamente, con una media anual de 9.2°C. y la precipitación pluvial anual media es de 618.56 mm.

Atención especial, por constituir factores adversos o limitantes de la producción agrícola en la zona, debe darse a las sequías y heladas que normalmente se presentan en ella. Las sequías, aún cuando difieren en su grado de intensidad año a año, se producen generalmente en los meses de Junio, Julio; y Agosto y las heladas entre Mayo, Junio, Julio y Agosto, situación que mayormente no afecta al cultivo, por cuanto las siembras se inician en Setiembre y Octubre, y las cosechas entre Abril y Junio. Sin embargo cuando estos períodos de sequía y/o heladas se presentan durante la campaña agrícola, los cultivos en general se ven sumamente afectados, estimándose pérdidas variables que oscilan entre el 30 y 50%, respecto a los años normales, tal como se presentó en la campaña 1976-77.

En el cuadro N° II-3 se presenta la variación climatológica del Departamento de Puno por meses.

F. SERVICIOS A LA AGRICULTURA.-

1. Investigación y Extensión Agrícola.-

En la zona del estudio, existen organismos públicos que vienen desarrollando trabajos de investigación y extensión agrícola, en áreas específicas.

Así la Estación Experimental Agraria de Puno, dependencia del Ministerio de Alimentación, CRIA-IV, ha orientado sus acciones a la ejecución de una serie de experimentos sobre fuentes y dosis de abonamiento, densidades de siembra, variedades mejoradas , etc; para lo cual cuenta con personal técnico y administrativo adecuado y campos experimentales. Tales experimentos se vienen realizando desde 1972.

Por otro lado, la Universidad Nacional Técnica del Altiplano,, UNTA, a través de su Programa Académico de Ingeniería Agronómica, desarrolla investigación orientada principalmente al mejoramiento genético y agronómico (sistemas de siembra, variedades, densidad de siembra y nivel de fertilización) en forma comparativa.

En relación a la Extensión Agrícola, esta viene siendo realizada por la zona de Alimentación XII, Puno, a través de la Sub-Dirección de Producción, como parte de su programa de trabajo enmarcado en el Sistema Nacional de Producción. Para ello cuenta con personal técnico distribuído en sus diferentes Agencias de Producción. La implantación del mencionado sistema en lo referente a Quinua en la zona data de la campaña 1976-77.

Es de resaltar que los avances logrados en la experimentación, son muy significativos, lo que muestra una gran posibilidad técnica de desarrollar el cultivo de la quínua en dicha zona.

2. Provisión de Insumos.-

En el área del proyecto, la Empresa Nacional de Comercialización de Insumos, ENCI, es la encargada de proveer los fertilizantes químicos, principalmente Nitrato de amonio, Fosfato diamónico,Superfosfato Triple de Calcio y Cloruro de Potacio. Para ello cuenta con una oficina de ventas y 2 almacenes de distribución (Puno y Juliaca) así como un promotor de ventas y 18 agentes privados autorizados.

Durante la campaña 1975-76, se vendió en total 831 T.M. de fertilizantes nitrogenados, 275 T.M. de fosfatoados y 271 T.M. de potásicos, y en la de 1976-77, 946 T.M. y 143 T.M. respectivamente, que representa un incremento del orden del 14% para las fuentes nitrogenadas y 31% para la -

fosfatada, lo que indica la creciente tendencia del agricultor a emplear fertilizantes químicos. Para la campaña 1977-78, para el cultivo de la quinua bajo el sistema de Producción Agropecuaria, se ha programado 365 T.M. de nitrogenados y 183 T.M. de fosfatados. Los precios de venta son similares a nivel nacional por ser productos subsidiados, recargándose un máximo del 5% cuando son vendidos por los agentes privados autorizados.

Se estima que tales volúmenes cubren solamente el 12% , 6% y 4% de NPK , de los requerimientos ideales.

Cuadro N°II-3 CLIMATOLOGIA DEL DEPARTAMENTO DE PUNO POR MESES.

Meses	Temperatura (C°)			Precipitación.	
	Máxima	Mínima	Media	Total (m.m.)	N° Días.
Enero	14.8	5.0	9.9	134.0	21
Febrero	14.3	5.1	9.7	126.0	19
Marzo	14.2	4.8	9.5	126.4	20
Abril	14.4	3.4	8.9	39.8	9
Mayo	13.8	1.1	7.4	10.4	4
Junio	13.4	-1.0	6.2	1.5	1
Julio	13.2	-1.5	5.8	2.7	1
Agosto	14.0	0.2	7.1	6.1	2
Setiembre	14.6	2.0	8.3	22.0	6
Octubre	15.9	3.3	9.6	28.0	8
Noviembre	16.1	4.3	10.2	45.9	11
Diciembre	15.2	4.5	9.8	87.7	16
Anual	14.5	2.6	8.6	630.5	118

Fuente : SENAMHI - UNTA - Resumen climatológico de la estación CP-N° 708 - Puno (1964-1973).

3. Crédito Agrícola.-

El crédito agrícola es otorgado básicamente por dos fuentes, una estatal a través del Banco Agrario (Agencia de Puno) y otra particular generalmente de comerciantes intermediarios.

El Banco Agrario, durante la campaña 1976-77 ha otorgado 1,376 préstamos por un monto total de S/67'414,180, que permitió atender un total de 6,714 Has; destinados a diferentes cultivos. De dicha superficie aviada, 2,144 Has., correspondió al cultivo de la avena forrajera, (31.9%) 1,928 Has., a la papa (28.7%) y solo 413 Has; a la quinua (6.2%).

4. Maquinaria Agrícola.-

En la zona del proyecto, de acuerdo a la información procesada por la DIGIE-MINAL, se cuenta con 229 tractores, de los cuales un 72% se encuentra en estado operativo; 2 cosechadoras autopropulsadas para cereales, 4 trilladoras, además de los siguientes implementos : 190 arados de discos, 154 rastras de discos, 33 sembradoras, 29 cultivadoras, 8 pulverizadoras, 25 cosechadoras de forrajes, 31 surcadoras, y 9 motores estacionarios.

Del total de dicha maquinaria, los organismos públicos (Ministerio de Alimentación, UNTA, Ministerio de Educación), cuentan con un pool conformado por 36 tractores, (8 del Ministerio de Alimentación), 30 arados de discos, 27 rastras de discos, 7 sembradoras, 8 cultivadoras, 4 cosechadoras, 1 surcadora , 3 motores estacionarios. y 3 trilladoras para quinua (2 de 600 kg/hora y 1 de 500 Kg/hora.

5. Vías de Comunicación.-

La infraestructura vial del área del Proyecto cuenta con un eje principal entre las ciudades de Puno y Juliaca, y cuenta con carreteras, caminos secundarios, trochas carrozables, ferrocarril, puerto y aeropuerto, que permite la intercomunicación con los principales centros poblados urbanos y rurales.

En lo referente a las vias terrestres, se tiene aproximadamente 4,120 km, clasificadas en: carreteras asfaltadas con 41 km (1%), carreteras afirmadas con 1,219 km (30%), carreteras sin afirmar con 860 km (21%) y trochas carrozables con 2,000 km (48%).

La red ferroviaria forma parte del Ferrocarril del Sur del Perú, que es de propiedad estatal administrada por ENAFER PERU, y que une a las ciudades de Puno y Juliaca con las de Arequipa y Cuzco, con una extensión total de 1,094 km, de los cuales 347 km, se encuentran dentro del Departamento de Puno.

El transporte acuático se realiza a través del Lago Titicaca el que muestra condiciones aptas para la navegación y permite unir los puertos de - Puno con el de Bolivia con un recorrido de 209 km.

En cuanto al transporte aéreo, este se realiza a través de la línea nacional AEROPERU que tiene una frecuencia de vuelos de 5 por semana, uniendo las ciudades de Lima y Arequipa con Juliaca, en donde se encuentra localizado el aeropuerto.

6. Instalaciones Físicas.-

En el área del proyecto se cuenta con la siguiente infraestructura física de comercialización, en condiciones aptas para ser utilizadas con fines del proyecto:

Almacenes-Silos de acopio; con una capacidad total aproximada de 3,700 TM, ubicadas en Yunguyo (200 TM), Ilave (200 TM), Huancané (200TM) y Juliaca (3,100TM). Esta infraestructura se viene utilizando para almacenar principalmente papa, aún cuando en determinadas oportunidades se emplea para quinua, sea para consumo o semilla.

Almacén de Distribución, con una capacidad de 3,500 TM, ubicada en la ciudad de Puno, en el cual se almacena fundamentalmente arroz.

III ANALISIS DEL CULTIVO DE LA QUINUA.

A. SITUACION ACTUAL.-

1.- Superficie Cultivada.-

El cultivo de la quinua en el Perú, en un 70-75% se encuentra concentrado en el Departamento de Puno, tal como se puede apreciar en el cuadro N° III-1 que muestra la serie histórica 1970-1976.

Por otro lado, es de destacar que aún cuando en tal período se ha producido una disminución en el área total del cultivo, debido posiblemente a la falta de incentivos para la producción en términos de asistencia técnica y precios de garantía, en el área del proyecto, se nota que en las dos últimas campañas (1976-78), si ha producido un incremento sutancial que hace vislumbrar las posibilidades de expansión del cultivo mientras se brinde al agricultor la asistencia técnica e incentivos necesarios, tal como se viene realizando mediante la aplicación del Sistema Nacional de Producción.

Así, entre las campañas 1975-76 y 1976-77 se nota un incremento del orden de 54.8%. En el cuadro N°III-2 se presenta las superficies sembradas para las campañas mencionadas, por Agencias de Alimentación. En él se aprecia que la agencia donde se cultiva en mayor superficie la quinua, es la de Ilave con un 27% del total, siguiéndole un orden de importancia la de Yunguyo y Huancané con un 18% y 18% respectivamente, porcentajes referidos a la campaña 1976-77. Asimismo, el incremento .e superficie cultivada se presenta más notoriamente en las agencias de Ilave, Juliaca, Huancané y Azángaro, donde se aprecia crecimientos del orden del 55.0%, 107.5%,229.2% y 176.6% respectivamente, respecto a la campaña anterior.

Se estima que el 30% de la superficie total cultivada, es conducida bajo el sistema con tecnología media y el 70% restante, con tecnología tradicional.

En lo que se refiere a la superficie nucleada (Sistema de Producción Agropecuaria), esta representa el 20% y 28% del total para las campañas 1976-77 y 1977-78 respectivamente. Es de resaltar que tal superficie se ha incrementado en un 43.6% para la presente campaña, debido fundamentalmente al mayor apoyo y atención que se viene brindando al cultivo de la quinua por parte del Ministerio de Alimentación.

En el cuadro N°III-3, se presenta la superficie nucleada por agencias para las campañas 1976-77 y 1977-78. En el se puede apreciar que aproximadamente el 23% representa a las empresas asociativas y el 77% a productores individuales.

Asi mismo, de él se puede deducir que el 6.4% de la superficie total dedicada a quinua se encuentra en las empresas asociativas y el 93.6% en los productores individuales, dado que el 100% de la superficie cultivada en las empresas asociativas se encuentra nucleada.

Cuadro N° III-1 SERIE HISTORICA DEL CULTIVO DE QUINUA 1970-1976.

Campaña	Superficie Cultivada (Has).		
	Total Nacional	Total Puno	Porcentaje
1970-71	16,370	12,640	77.2%
1971-72	15,035	11,615	77.3%
1972-73	16,000 (*)	10,836	67.8%
1973-74	15,500 (*)	11,987	77.3%
1974-75	15,600 (*)	10,987	70.5%
1975-76	15,000 (*)	10,253	68.4%

Fuente : Estadística Agraria - Dirección General de Estadística - Ministerio de Agricultura (1970-72).

Dirección General de Producción - Ministerio de Alimentación (1972-76).

(*) Cifras estimadas de acuerdo a proyecciones.

Cuadro N° III-2

SUPERFICIE SEMBRADA Y COSECHADA DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO POR AGENCIAS, PERIODO - 1975-1977.

Agencias	Superficie Sembrada (Has).			Superficie Cosechada (Has).	
	1975-1976	1976-1977	1977-1978	1975-1976	1976-1977
Yunguyo	2,370	2,794	*	2,333	2,794
Ilave	2,738	4,245	*	2,619	4,245
Puno	1,627	1,144	*	1,605	1,124
Juliaca	849	1,761	*	996	1,598
Huancané	872	2,870	*	537	2,456
Putina	378	576	*	375	576
Azángaro	688	1,903	*	554	1,849
Ayaviri	731	561	*	731	561
Crucero	--	18	*	--	18
Total	10,253	15,872	16,130	9,750	15,221

Nota : (*) Sin información desagregada.
Fuente : Zona Alimentación XII-Puno.

Cuadro N° III-3

SUPERFICIE NUCLEADA DE QUINUA POR AGENCIAS Y TIPO DE CONDUCCION , CAMPAÑAS 1976-77 y 1977-78, EN HAS.

Agencia	Total Nucleada		Empresas Asociativas		Productores Individuales.	
	1976-77	1977-78	1976-77	1977-78	1976-77	1977-78
Yunguyo	642	758	*	35	*	723
Ilave	524	750	*	25	*	725
Puno	246	430	*	61	*	369
Juliaca	377	600	*	327	*	273
Huancané	172	760	*	61	*	699
Putina	385	310	*	205	*	105
Azángaro	428	501	*	225	*	276
Ayaviri	400	449	*	91	*	358
Total	3,174	4,558	997	1,030	2,177	3,528

Nota : (*) Sin Información Desagregada.

2. Rendimientos.-

Los rendimientos del cultivo de la quinua en Puno varían según se trate de la localidad, variedad o tipo de conducción de la unidad de producción, estimándose que este en promedio sea el orden de los 650 kg/ha, correspondiendo al cultivo con tecnología media un rendimiento promedio de 1,000 kg/ha, y con tecnología tradicional 500 kg/ha, todos ellos en condiciones normales.

Así, en el cuadro N° III-4, se presentan los rendimientos por agencias para las campañas 1975-76 y 1976-77, en donde se observa que las agencias con mayores rendimientos promedio son las de Yunguyo, Puno y Juliaca para la primera campaña, y de Ayaviri y Putina para la segunda campaña. Asimismo es de observar en el mismo cuadro la disminución de los rendimientos promedios debido principalmente a las sequias y heladas que se presentaron en la campaña 1976-77.

En un análisis de los porcentajes de disminución, se nota que las más afectadas son aquellas agencias localizadas en la parte sur del área del proyecto. Ello se puede deber a las variedades que en ellas se cultiva, las que posiblemente presenten menor adaptabilidad a las condiciones climáticas que se generaron en dicha campaña.

Por otro lado, en los semilleros oficializados se obtuvieron rendimientos promedio superiores a los registrados en el área comercial del cultivo, debido principalmente a la tecnología empleada en ellos, por cuanto se conducen con tecnología media, vale decir que implica una adecuada preparación del terreno, se abona con fertilizantes químicos y se realizan las prácticas culturales recomendadas y en las épocas oportunas, al margen de la asistencia técnica que brinda el Ministerio de Alimentación a través de su personal técnico.

Cuadro N° III-4 RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA QUINUA EN PUNO POR AGENCIAS CAMPAÑAS 1975-76 y 1976-77.

Agencias	Rendimientos en Kg / Ha.		
	1975-76	1976-77	% de Variación
Yunguyo	603	312	55
Ilave	612	392	35
Puno	664	479	28
Juliaca	620	416	33
Huancané	540	401	26
Putina	600	533	11
Azángaro	587	475	19
Ayaviri	616	538	13
Crucero	-	500	--
Promedio Total (sin crucero)	634	443	29

Fuente : Calculado en base a estadísticas contenidas en el Informe de Avance del Proyecto, Puno, Julio 1977.

En el Cuadro N° III-5, se presentan los rendimientos obtenidos en los semilleros durante la campaña 1976-77, por agencias y variedades. En dicho cuadro se observa que los rendimientos promedios de las variedades Blanca de Juli, Kancolla y Sajama son muy similares, sin embargo, si se excluye el caso de un semillero de Ilave que tuvo un rendimiento anormalmente bajo (100Kg/ha), la variedad Blanca de Juli presenta rendimientos superiores.

Se puede afirmar que el rendimiento promedio de las cuatro (4) variedades de los semilleros, fue de 1100 Kg/ha, notándose que las agencias con mayores rendimientos para todas las variedades fueron Juliaca con 1514Kg/ha, Azángaro con 1000 kg/ha (una sola observación) e Ilave con 977 Kg/ha. Los mayores rendimientos de Juliaca, aparentemente se explican porque son tierras circunlacustres y fueron conducidos en terrenos de Empresas Asociativas en donde las labores de control fueron más eficientes.

Es de notar que la caida en los rendimientos promedios de la quinua durante la campaña 1976-77 con respecto a la inmediatamente anterior, fue del orden del 29% (Cuadro N°III-4). Si corregimos las cifras del cuadro de rendimientos promedio de los semilleros, se obtendría un rendimiento promedio de 1419 Kg/Ha, si es que no se hubiesen producido las condiciones climáticas adversas en la última campaña.

En lo referente al tipo de semillero oficializado, en términos de ser conducidos por Empresas Asociativas o Productores Individuales, es de notar que aquellos semilleros manejados por las Empresas Asociativas aparecen con mayores rendimientos que los de Productores Individuales, tal como se muestra en el Cuadro N° III-6.

En él se puede apreciar que en todas las variedades, las Empresas Asociativas obtuvieron rendimientos superiores que los Productores Individuales, y que tales Empresas obtuvieron su mayor rendimiento con la variedad Blanca de Juli, mientras que los Productores Individuales lo hicieron con la variedad Kancolla. Asimismo es de notar que la mayor diferencia en rendimientos obtenidos por las Empresas Asociativas y los Productores Individuales, se presentó con la variedad Blanca de Juli.

Cuadro N°III-5

RENDIMIENTOS (Kg/Ha) DE LOS SEMILLEROS OFICIALIZADOS DE QUINUA POR VARIEDADES Y POR AGENCIAS, CAMPAÑA 1976-77.

Agencia	Blanca de Juli		Kancolla		Sajama		Cheweca	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Juliaca	1633	1200-2000	1667	--	1242	800-1800	--	--
Puno	--	--	850	700-1000	800	600-1000	--	--
Ilave	700	100-1300	1200	--	1030	800-2000	--	--
Yunguyo	--	--	--	--	900	800-1000	--	--
Ayaviri	--	--	750	--	--	--	775	750-800
Azángaro	--	--	--	--	1000	--	--	--
total	1167 1467 1/	--	1117	--	1040	--	--	--

1/ Excluyendo un rendimiento de 100 Kg/Ha ,obtenido en Ilave por el productor Aurelia Atencio y que es muy bajo.

Nota : La campaña 1976-77 tuvo problemas de sequías y heladas.

Fuente: Calculada con base a datos de la ZAL - XII - Puno.

Cuadro N° III-6 RENDIMIENTOS PROMEDIO DE QUINUA EN SEMILLEROS OFICIALIZADOS, POR VARIEDADES Y TIPO DE CONDUCCION PARA LA CAMPAÑA 1976-77, EN KG/HA.

Variedad	Empresa Asociativa	Productor Individual
Sajama	1084 Kg/Ha.	946 Kg/Ha.
Blanca de Juli	1633 "	700 "
Kancolla	1079 "	1000 "
Cheweca	800 "	750 "
Promedio Total	1149 Kg/Ha.	849 Kg/Ha.

Fuente : Calculado en base a datos de la ZAL XII-Puno.

En cuanto a los rendimientos experimentales obtenidos mediante un comparativo de variedades, realizados en terrenos de la SAIS Puno (Fundo - Aziruni), se observa que estos son mayores a los de los semilleros oficializados.

En el Cuadro N° III-7, se presentan los resultados de dichos experimentos.

Cuadro N° III-7 RENDIMIENTOS OBTENIDOS EXPERIMENTALMENTE, POR VARIEDADES.

Variedad	Rendimiento Promedio por Parcela en Kg.	Rendimiento Promedio por Ha. en Kg.
Sajama	1.03	1717
Blanca de Juli	1.00	1667
Kancolla	0.96	1600
Cheweca	0.94	1566
Blanca de Chucuito	0.94	1566
Testigo Local (Blanca)	0.85	1416
Blanca Real Boliviana	0.49	817

Fuente : Informe de Avance del Proyecto del Fondo Simón Bolivar - Perú. (Julio 1977).

3. Producción de Quinua.-

La producción de quinua en Puno representa el 75% de la producción nacional, tal como se puede apreciar en el Cuadro N° III-8, que muestra la serie histórica 1970-76.

Es menester resaltar que aún cuando se ha incrementado la superficie total del cultivo en dicha zona en las últimas campañas, la producción no ha respondido en igual magnitud dibido fundamentalmente a las condiciones climáticas adversas que se presentaron en la campañ 1976-77.

En el cuadro N° III-9, se presenta la producción del área por agencias para las campañas 1975-76 y 1976-77, en el que se puede observar que las zonas de Yunguyo, Puno y Juliaca aparecen como las más afectadas en cuanto a la disminución de la producción se refiere.

De otro lado, es necesario recalcar que la marcada estacionalidad de la producción, reviste suma importancia para los efectos de analizar las posibilidades del desarrollo del cultivo, en términos de disponibilidad de insumos para producir (maquinaria agrícola, mano de obra, etc.) no solo en cantidad , sino en oportunidad, y de colocación en el mercado de consumo a precios más o menos estables o uniformes.

Estimados de volúmenes de cosecha mensuales, permiten manifestar que durante el mes de Abril se obtiene aproximadamente el 10% de la producción total, en Mayo el 35%, en Junio el 40%, en Julio el 15 % restante, hecho que demuestra la necesidad ya sea de montar infrestructura física de almacenamiento o instalar plantas de procesamiento industrial, con el fin de regular el abastecimiento a lo largo de todo el año.

4. Costos de Producción.-

Los costos de producción de la quinua, varían según el tipo de tecnología empleada. Aún cuando no se cuentan con costos de producción a nivel de agricultor independiente por rangos de unidad de producción, es posible estimar estos en función de los costos calculados para el cultivo con -

tecnología media, fundamentalmente los registrados para los semilleros oficializados y empresas asociativas, por parte de los especialistas de la zona.

El costo de producción para la campaña 1976-77, para el caso del cultivo con tecnología media, se presenta en el Cuadro N°III-10, en el se puede apreciar que los gastos directos representan el 79% del costo total. En dicho costo se considera la cosecha manual por cuanto no se emplea trilladoras para tal fin.

Para el caso del cultivo con tecnología tradicional, se puede hacer un estimado aproximado promedio. Para ello se toma la base del cuadro anterior, eliminándose parte de los gastos incurridos en la preparación del terreno, asumiendo que tal labor se realiza en el momento de la cosecha del cultivo anterior que basicamente es la papa. Asimismo, no se consideran los gastos de fertilización química ni aplicación de fitosanitarios, por no ser prácticas comunes en el cultivo de la quinua con tecnología tradicional. En el Cuadro N° III-11, se presenta el costo estimado para el cultivo de la quinua con tecnología tradicional (pequeños agricultores independientes), para la campaña 1976-77.

Para la campaña 1977-78, se estima que estos serán de S/ 17,482.69 por hectárea y S/ 9,023.10 por hectárea para el cultivo con tecnología media y tradicional respectivamente.

Cuadro N° III-8 SERIE HISTORICA DE PRODUCCION DE QUINUA 1970-76

Campaña	Producción Total (T.M.)		
	Nacional	En Puno	Porcentaje
1970-71	7307	4814	65.9
1971-72	6405	4279	66.8
1972-73	7040	5147	73.1
1973-74	6852	6600	96.3
1974-75	7020	3479	49.6
1975-76	8065	6178	76.6

Fuente : Dirección General de Estadística - Ministerio de Agricultura(1970-72)
Dirección General de Producción - Ministerio de Alimentación (1972-76)

Cuadro N°III-9 PRODUCCION DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DE PUNO, POR AGENCIAS, PERIODO 1975-77

Agencia	Producción Total (T.M.)		
	1975 - 76	1976 - 77	1977 - 78 (1)
Yunguyo	1593	873	--
Ilave	1612	1663	--
Puno	1065	538	--
Juliaca	618	665	--
Huancané	290	986	--
Putina	225	307	--
Azángaro	325	878	--
Ayaviri	450	302	--
Crucero	--	9	--
Total	6178	6221	9678

Fuente : Id. Cuadro N°III-8 (1) Producción Esperada.

Cuadro N° III-10 COSTOS DE PRODUCCION DE QUINUA CON TECNOLOGIA MEDIA, PARA LA CAMPAÑA - 1976-77 EN SOLES POR HA.

Rubro del Gasto	Costo Parcial	Costo Total
1.- Gastos Directos		9,544.47
A. Preparación del terreno	1,500.00	
B. Fertilización	2,476.34	
C. Siembra	579.75	
D. Labores culturales	462.00	
E. Fitosanitarios	519.00	
F. Cosecha	2,310.00	
G. Leyes Sociales	1,697.38	
2.- Gastos Indirectos		2,614.75
A. Gastos de Venta	466.50	
B. Gastos de Administración(8% de los gastos directos.)	763.55	
C. Otros gastos (depreciación de herramientas, uso de tierra, imprevistos.)	989.72	
D. Gastos financieros	394.98	
3.- Costo Total (soles por hectárea)		12,159.22

Fuente : Ministerio de Alimentación. Zona Alimentación XII-Puno.

Cuadro N° III-11 COSTOS DE PRODUCCION DE QUINUA CON TECNOLOGIA TRADICIONAL, PARA LA CAMPAÑA 1976-77, EN SOLES POR HA.

Rubro del Gasto	Costo Parcial	Costo Total
1.- Gastos Directos		3,804.00
A. Preparación del Terreno	754.00	
B. Siembra	740.00	
C. Cosecha	2,310.00	
2.- Gastos Indirectos		1,473.52
A. Gastos de venta	466.50	
B. Gastos de Administración (8% de los gastos directos).	304.32	
C. Otros gastos (depreciación de herramientas, uso de la tierra, imprevistos)	702.70	
3.- Costo Total (soles por hectárea)		5,277.52

Fuente : Elaborado en base a los costos de producción del cultivo con tecnología media.

5. Factores Limitantes.-

El desarrollo del cultivo de la quinua en el área del proyecto, se ve afectado por una serie de factores de orden estructural relacionado con los aspectos de créditos, asistencia técnica, disponibilidad de insumos (fertilizantes, pesticidas, maquinaria agrícola etc.) y uso de tecnología, al margen de los aspectos de suelos y clima.

Como respuesta a dar solución a tales factores adversos, en el área del proyecto, el Ministerio de Alimentación a través de sus organismos regionales respectivos, viene desarrollando un programa integral de transferencia de tecnología en concordancia del D.L. 21169, Sistema de Producción Agropecuaria, mediante el cual se provee a los agricultores nucleados la asistencia técnica y se les garantiza la provisión de insumos necesarios tales como crédito, maquinaria agrícola (sembradoras, trilladoras) y equipo agrícola (motopulverizadora).

Sin embargo, actualmente los resultados obtenidos no son muy significativos por cuanto por un lado solo tiene una cobertura del orden del 20% respecto al total zonal cultivado para la campaña 1976-77, y de 28% para la campaña 1977-78, y por otro, al haberse presentado problemas de heladas y sequías en la campaña anterior, hecho que no permite evaluar profundamente los resultados obtenidos.

D. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO.-

El cultivo de la quinua en el Departamento de Puno, tiene un gran potencial de desarrollo en lo que se refiere al incremento de la producción, el mismo que se plantea en términos de las siguientes alternativas.:

1. Incremento de la superficie agrícola destinada al cultivo de la quinua, manteniendo los actuales rendimientos promedios.

2. Incremento de los rendimientos promedios actuales, manteniéndose constante la superficie cultivada.

3. Incremento de la superficie agrícola y de los rendimientos promedio actuales.

Tales alternativas deben ser analizados en función de los factores limitantes, costos, rentabilidad de cultivos competitivos por el uso de suelos y rotaciones de cultivos.

Como quiera que actualmente no se disponen de resultados concretos de los diferentes estudios,que conllevarán en definitiva a determinar el potencial real de desarrollo del cultivo de la quinua en Puno, para los efectos del presente estudio se harán uso de los supuestos enunciados anteriormente y de algunos resultados preliminares de las investigaciones realizadas en el área del proyecto.

1.- Expansión del Cultivo.-

Se parte del supuesto de que existe un área potencial de 45,000 Has, sustentado por un lado en el aprovechamiento de las tierras que actualmente se encuentran en descanso, introduciendo técnicas de abonamiento químico, y por otro, haciendo uso de suelos dejados por el cultivo de papa dulce.

Teniendo en cuenta que actualmente se cultivan aproximadamente 16,000 Has, con quinua, la expansión del mismo sería del orden de las 29,000 Has, existiendo aparentemente disponibilidad de suelos que permita cubrir este requerimiento.

Así, los suelos con aptitud agrícola (III y IV) son de aproximadamente 130,000 Has, de los cuales unas 60,000 Has, se encuentran en descanso, dado que el agricultor en general en el área del proyecto no hace uso de técnicas de abonamiento para su explotación más racional.

Se estima que con una adecuada preparación del terreno y fertilización química, se puede aprovechar, sino la totalidad de las áreas en descanso, un porcentaje significativo de dicha área, de tal forma se pueda expandir el cultivo de la quinua sin llegar a desplazar otros cultivos de la actual cédula.

2.- Incremento en Productividad.-

Los rendimientos promedios actuales, pueden ser incrementados sustancial y progresivamente, mediante el uso de algunas prácticas culturales durante el desarrollo del cultivo y el empleo de semillas clasificadas para la siembra.

Resultados experimentales y aún en terrenos no experimentales (caso de semilleros oficializados) demuestran que los rendimientos unitarios sobrepasan a los obtenidos tradicionalmente por los agricultores. Este hecho se produce como consecuencia del empleo de semillas seleccionadas en la siembra, aunada a una adecuada preparación del terreno y densidad de siembra, asimismo por la aplicación de fertilizantes y fitosanitarios, que permiten que el cultivo se desarrolle haciendo uso de los elementos nutritivos que requiere y se elimine en lo posible la incidencia de plagas y enfermedades propias del cultivo.

3. Condiciones Requeridas.-

Para hacer viable el incremento de la producción y productividad del cultivo de la quinua en el Departamento de Puno, se recomienda los siguientes aspectos relacionados con la tecnología del cultivo, recomendaciones que emanan de los técnicos del área del proyecto como consecuencia de la experiencia e investigaciones realizadas :

3.1.- Preparacion del Terreno : El arado y volteo del terreno, debe ser efectuado inmediatamente después de recogida la cosecha anterior (Mayo-Junio), de tal forma se facilite la descomposición de los residuos del cultivo anterior y se aproveche la humedad existente en el suelo. Esta operación se hará con maquinaria o yunta según el grado de accesibilidad del terreno y el tamaño de explotación.

Posteriormente el mullido o desterronado antes de la siembra (Setiembre) para facilitar la germinación y emergencia de la semilla.

3.2.- Semilla.-Referido al uso de semilla seleccionada, que deben ser las más grandes por cuanto contienen mayores reservas nutritivas que les permite soportar las adversidades durante la germinación y emergencia.

3.3.- Epoca de Siembra : Aún cuando varían por zonas y variedades, se recomienda para la Blanca de Juli y la Kancolla, como fecha límite, a mediados de Octubre siendo su óptimo la primera quincena de Setiembre, mientras que la Sajama por ser más precoz, soporta hasta el mes de Noviembre, siendo su óptimo en Octubre.

3.4.- Densidad de Siembra :De 10 a 12 Kg/Ha cuando se trate de semillas seleccionadas (10 para las zonas circunlacustres y 12 para las demás), sea en forma manual o mecanizada, y de 15 a 20 Kg/Ha, en cultivos con tecnología tradicional.

3.5.- Abonamiento : En términos generales se tiene que la fórmula más recomendable de NPK es 80-40-00 lo que equivale a las siguientes cantidades según se trate de la fuente a emplearse:

a) 240 Kg, de Nitrato de Amonio al 33.0% - 88 Kg, de Superfosfato triple de Calcio al 46.0% ó 200 Kg, de Superfosfato simple de Calcio al 18-20%.

b) 88Kg, de Fosfato Diamónico al 18% de N y 46% de P, - 198 Kg, de Nitrato de Amonio al 33.0%.

La fertilización en Nitrógeno, debe ser fraccionada, una parte (50%) a la siembra conjuntamente con el Fósforo, y la otra (50%) en el primer deshierbo.

Para el caso de abonamiento orgánico (estiercol) se recomienda usar de 5 a 10 T.M./Ha, que ha la vez sirve de mejorador de la estructura del suelo.

3.6.- Labores Culturales : Referida a los deshierbos y deshije, que deben realizarse cuando las plantas tengan 20 cm., de altura (40-45 días después de la siembra), dejando como máximo de 10 a 12 plantas por metro lineal.

3.7.- Control de Plagas y Enfermedades : Se realizarán tratamientos de tipo preventivo principalmente contra el mildiú e insectos picadores, cortadores y barrenadores, utilizando fungicidas a base de cobre e insecticidas fosforados respectivamente.

3.8.- Rotación de Cultivos : Aún cuando no se cuentan con estudios al respecto, parecería que la rotación más recomendable es papa dulce en el primer año, quinua en el segundo, avena o cebada en el tercero, y una leguminosa en el cuarto año. Esto para evitar una mayor incidencia del ataque de plagas y enfermedades al eliminarse los huéspedes específicos y para controlar el empobrecimiento del suelo por mayores requerimientos y preferencias nutricionales de las distintas especies vegetales.

IV PLANES ALTERNATIVOS DE DESARROLLO

A.- PROGRAMA DE EXPANSION DEL CULTIVO.-

1.- Descripción .-

Aún cuando se estima que existe un potencial agrícola de 45,000 Has, para fines del presente análisis, se plantea conservadoramente un máximo de 24,330 Has, aptas para el cultivo de la quinua, las mismas que se podrán lograr al cabo de 10 años, mediante tasas crecientes diferenciales año a año. Esto significa un incremento de 8,200 Has, respecto a la superficie actual cultivada, de las cuales en 85% será con tecnología media y el 15% con tecnología tradicional.

Así, durante los 3 primeros años esta expansión podría ser en total 410 Has, por año 15% del total, para los 3 siguientes, 957 Has por año 35% del total, y los 4 último años, 1,025 Has, por año 15 0% del total, que dando estabilizada tal expansión a partir del 10° año.

Se plantea esta tasa de expansión en función a las posibilidades técnicas-económicas del área del proyecto, en términos de personal técnico y disponibilidad de insumos, fundamentalmente maquinaria y equipo agrícola, semillas clasificadas y crédito, enmarcado dentro del Sistema de Producción Agropecuaria.

De este plan de expansión, el área de cultivo con tecnología tradicional (pequeños productores independientes) orientado básicamente al autoconsumo se estima responderá a una tasa del 1% anual crecimiento que se espera se logre mediante asistencia técnica e incentivos al cultivo (precios, mercados etc.). Esto permitirá un incremento total de 1,101 Has, al cabo de 10 años.

En el área de cultivo con tecnología media (empresas asociativas y medianos productores), es donde se prevée se logre la mayor expansión del cultivo, mediante la habilitación de las tierras que actualmente se encuentran en descanso.

Este planteamiento se ve sustentado en el hecho de que las Empresas Asociativas vienen demostrando mayor interés en el cultivo de la quinua, tal como se observa en las 3 últimas campañas, al margen de que en ellas se encuentra el mayor porcentaje de tierras en descanso con aptitud agrícola. En este aspecto, el incremento será de 7,019 Has, al cabo de los 10 años.

2.- Metas de Expansión.-

En el Cuadro N° IV-1, se presenta las metas anuales de expansión del cultivo, En él se puede apreciar que el cultivo bajo sistema con tecnología media pasa a representar casi el 50% de la superficie total en el 10° año, y ya en el 5° este es del orden del 37%, esto es importante por cuanto demuestra la necesidad de profundizar los aspectos del estudio del mercado para la quinua.

3.- Producción Esperada.-

En el Cuadro N° IV-2, se presenta la producción esperada por campañas y por tipo de tecnología. Se calcula en base a los rendimientos promedios actuales por cuanto se asume estos no sufrirán variaciones sustanciales, tal como se plantea en el acápite referido a perspectivas de desarrollo. Es de apreciar que el rendimiento promedio total anual se incremente en cada campaña, dado que estos son establecidos como promedios ponderados.

Cuadro N° IV-1 EXPANSION DEL CULTIVO DE LA QUINUA POR CAMPAÑAS Y TIPO DE TECNOLOGIA EN HAS.

Año	Campaña	Expansión del Cultivo (Has).		
		Total (1)	Tecnología Media	Tecnología Tradicional (2)
0	1977-78	16,130	4,839	11,291
1	1978-79	16,540	5,136	11,404
2	1979-80	16,950	5,432	11,518
3	1979-81	17,360	5,727	11,633
4	1981-82	18,376	6,566	11,750
5	1982-83	19,273	7,406	11,867
6	1983-84	20,230	8,244	11,986
7	1984-85	21,255	9,149	12,106
8	1985-86	22,280	10,053	12,227
9	1986-87	23,305	10,956	12,349
10	1987-88	24,330	11,858	12,472

(1) Progresión de 15% entre años 1 y 3, 35% entre 4 y 6 y 50% entre 7 y 10

(2) Tasa de crecimiento del 1% anual.

Cuadro N° IV-2

PRODUCCION ESPERADA CON LA EXPANSION DEL CULTIVO DE LA QUINUA CON RENDIMIENTOS CONSTANTES.

Año	Campaña	Producción Esperada (T.M.)					
		Total		Tecnología Med.		Tecnología Tradc.	
		Rdto.(kg.ha)	T.M.	Rdto(kh.ha)	T.M.	Rdto.(kh.ha)	T.M.
0	1977-78	650	10484.5	1000	4839.0	500	5645.5
1	1978-79	655	10838.0	1000	5136.0	500	5702.0
2	1979-80	660	11191.0	1000	5432.0	500	5759.0
3	1980-81	665	11543.5	1000	5727.0	500	5816.5
4	1981-82	679	12441.0	1000	6566.0	500	5875.0
5	1982-83	692	13339.5	1000	7406.0	500	5933.5
6	1983-84	704	14237.0	1000	8244.0	500	5993.0
7	1984-85	715	15202.0	1000	9149.0	500	6053.0
8	1985-86	725	16166.5	1000	10053.0	500	6113.5
9	1986-87	735	17130.5	1000	10956.0	500	6174.5
10	1987-88	744	18094.0	1000	11858.0	500	6236.0

D. PROGRAMA DE INCREMENTO DE RENDIMIENTO.-

1.- Descripción.-

De acuerdo a los resultados obtenidos en los trabajos de experimentación y en semilleros oficializados, es posible lograr el incremento en los rendimientos del cultivo comercial de la quinua en el área del proyecto, haciendo uso de las prácticas culturales recomendadas por los especialistas del área, y que están intimamente ligadas a un programa de transferencia de tecnología que se debe intensificar.

A pesar de que se tiene experiencia en el manejo de semilleros en donde se obtienen rendimientos promedio superiores a los 1,250 kg/Ha, y que pueden llegar a duplicarse en el mediano plazo, en el presente estudio se plantea cifras conservadoras por cuanto se estima que de un rendimiento promedio total de 650 kg/Ha, se puede lograr incrementar al cabo de 10 años, hasta un máximo de 1,300 kg/Ha, como promedio total.

Para tal efecto se plantea un programa que contempla que durante los 3 primeros años, el incremento será del orden del 15% del total, o sea 32 kg/Ha, por año, en los 3 siguientes años, este será de 35% (46kg/Ha, por año respecto a la campaña anterior), para finalmente a partir del 7° año hasta el 10°, este sea del orden del 50%, o sea 81 kg/Ha, más que en la campaña anterior.

Esto es factible lograrlo mediante la transferencia y aplicación de la tecnología recomendada por los especialistas de la zona, la misma que se describe someramente en el presente estudio.

Asimismo, se tiene que el incremento del rendimiento será diferente según se trate de la tecnología del cultivo a seguir, estimándose se obtendrá mayor respuesta en el área de cultivo con tecnología media, donde es posible introducir algunas técnicas del manejo del cultivo (fertilización, las bases culturales, etc). que en el área con tecnología tradicional, en donde básicamente se incidirá en el aspecto de uso de semilla seleccionada, épocas de siembra y rotaciones de cultivo en las que se introduzca alguna leguminosa que permita fijar el nitrógeno necesario.

En ambos casos se espera duplicar los rendimientos promedios actuales, que irán de 1,000 a 2,000 kg/Ha, para el cultivo con tecnología media, y de 500 a 1,000 kg./Ha, para el cultivo con tecnología tradicional, incrementos logrados a tasas anuales diferenciales y al cabo de 10 años, en el que se estabilizaría.

2.- Metas de Incremento del Rendimiento.-

En el Cuadro N° IV-3, se presenta las metas anuales de incremento de rendimientos promedio del cultivo de quinua por tipos de tecnología.

3.- Producción Esperada.-

En el Cuadro N° IV-4, se presenta la producción esperada por campañas y tipo de tecnología. Se calcula con los rendimientos promedio propuestas y la superficie actual del cultivo, por cuanto se asume que esta no sufrirá variaciones sustanciales, tal como se plantea en el acápite a las perspectivas de desarrollo.

Cuadro N° IV-3

INCREMENTO DE RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE LA QUINUA POR CAMPAÑAS Y TIPO DE TECNOLOGIA.

Año	Campaña	Incremento de Rendimiento Promedio en Kg/Ha. (1)		
		Total	Tecnología Media	Tecnología Tradicional
0	1977-78	650	1000	500
1	1978-79	682	1050	525
2	1979-80	715	1100	550
3	1980-81	748	1150	575
4	1981-82	823	1266	633
5	1982-83	899	1383	692
6	1983-84	975	1500	750
7	1984-85	1056	1625	813
8	1985-86	1137	1750	875
9	1986-87	1218	1875	938
10	1987-88	1300	2000	1000

(1) Tasa del 15% entre los años 1 y 3, 35% entre 4 y 6, y 50% entre 7 y 10, porcentajes referidos al incremento total entre los años 0 y 10.

Cuadro N° IV-4 PRODUCCION ESPERADA CON EL INCREMENTO DE RENDIMIENTOS DEL CULTIVO DE LA QUINUA CON SUPERFICIE CONSTANTES.

Año	Campaña	Producción Esperada (T.M.)		
		Total (1)	Tecnología Media (2)	Tecnología Trad.(3)
0	1977-78	10484.5	4839.0	5645.5
1	1978-79	11008.7	5080.0	5927.8
2	1979-80	11532.9	5322.9	6210.0
3	1980-81	12057.3	5564.9	6492.4
4	1981-82	13273.4	6126.2	7147.2
5	1982-83	14505.8	6692.4	7813.4
6	1983-84	15726.8	7258.5	8468.3
7	1984-85	17043.0	7863.4	9179.6
8	1985-86	18347.9	8468.3	9879.6
9	1986-87	19664.2	9073.2	10591.0
10	1987-88	20969.0	9678.0	11291.0

(1) Superficie cultivada de 16,130 Has.

(2) Superficie cultivada de 4,839 Has.

(3) Superficie cultivada de 11,291 Has.

C. PROGRAMA DE EXPANSION E INCREMENTO DE RENDIMIENTOS

1.- Descripción.-

Este programa está referido a la conjugación de los alcances de las alternativas aisladas de expansión del cultivo y de incremento de rendimientos.

Los supuestos sobre superficie potencial y posibilidades de habilitar tierras nuevas para el cultivo de la quinua, así como las medidas recomendadas para lograr el momento de los rendimientos promedios, son los mismos, de alli que no sea necesario se profundice en una descripción detallada de este programa.

Sin embargo, merece la pena mencionar que aún cuando las superficies de expansión serán las mismas asi como los rendimientos promedio por tipo de tecnología, los rendimientos promedio totales sufrirán un incremento mayor en comparación con la alternativa de incremento de rendimiento sin expansión del área de cultivo. Así de 650 kg/Ha, pasará a 1,487 kg/ha, en décimo año, rendimiento que aproximadamente actualmente se obtiene en promedio en los semilleros oficializados, hecho que permite demostrar la viabilidad técnica de implementar el proyecto de incremento de producción de quinua en el Departamento de Puno.

2.- Metas.-

En el Cuadro N° IV-5, se presenta las metas de incremento de superficie, rendimiento y producción total por Campañas y tipo de tecnología. En el se puede observar que de las 10,484 T.M. de la presente campaña, se pasará a 18,454 T.M. en el 5° año y 36,188 T.M. en el 10° año, en el que se estabilizará.

Cuadro N° IV-5

METAS DE SUPERFICIE, RENDIMIENTOS Y PRODUCCION DEL CULTIVO DE LA QUINUA POR CAMPAÑAS Y TECNOLOGIAS.

Año	Campaña	Total			Tecnología Media			Tecnología Tradicional		
		Superficie has.	Rdto. kg/ha	Prodcc. t.m.	Superficie has.	Rdto. kg/ha	Prodcc. t.m.	Superficie has.	Rdto. kg/ha	Prodcc. t.m.
0	1977-78	16130	650	10484.5	4839	1000	4839.0	11291	500	5645.5
1	1978-79	16540	688	11379.9	5136	1050	5392.8	11404	525	5987.1
2	1979-80	16950	726	12310.1	5432	1100	5975.2	11518	550	6334.9
3	1980-81	17360	765	13275.0	5727	1150	6586.0	11633	575	6689.0
4	1981-82	18316	860	15750.3	6566	1266	8312.5	11750	633	7437.8
5	1982-83	19273	957	18454.5	7406	1383	10242.5	11867	692	8212.0
6	1983-84	20230	1056	21355.5	8244	1500	12366.0	11986	750	8989.5
7	1984-85	21255	1162	24709.3	9149	1625	14867.1	12106	813	9842.2
8	1985-86	22280	1270	28291.4	10053	1750	17592.8	12227	875	10698.6
9	1986-87	23305	1378	32125.9	10956	1875	20542.5	12349	938	11583.4
10	1987-88	24330	1487	36188.0	11858	2000	23716.0	12472	1000	12472.0

V DESARROLLO DE LAS ALTERNATIVAS

A. ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS.-

Aún cuando los planes alternativos propuestos, tienden a lograr el desarrollo del cultivo de la quinua en Puno, en términos de alcanzar mayores volúmenes de producción que los actuales, es menester destacar algunos alcances de ambas, con el fin de determinar la ventaja y viabilidad de implementar una de ellas.

La expansión del cultivo sin incremento de los rendimientos ofrece ventajas referidas a la ampliación de la frontera agrícola, lo que permite a su vez que los otros cultivos de la cédula agrícola se vean favorecidos, sobre todo teniendo en cuenta la rotación obligada de cultivos por razones técnicas más que económicas. Sin embargo, el mantenerse similares rendimientos, se corre el riesgo que por mayor rentabilidad de cultivos competitivos, la quinua se vea desplazada, desvirtuándose la política de desarrollo de éste cultivo, máxime si se tiene en cuenta que a la fecha no se ha llegado a establecer la rentabilidad económica de la quinua respecto a los demás cultivos de la cédula actual.

En lo referente al incremento de la producción por mayor productividad sin aumento de la superficie cultivada, generaría que en un momento determinado, este cultivo desplace a los otros por efectos de rentabilidad, dado que el incremento de rendimientos ofrecería mayores ventajas económicas relativas. Asimismo, el desarrollo del cultivo podría entrar en una etapa de rendimientos decrecientes, sobre todo si se tiene en cuenta los factores climáticos adversos, que no permiten ofrecer garantía alguna sobre la producción estimada, hecho que incidiría necesariamente si se pretende implementar el procesamiento industrial en el área del proyecto.

Finalmente, en lo que se refiere al programa de expansión del cultivo e incremento en los rendimientos, este ofrece acumulativamente las ventajas enunciadas para ambos casos aislados, a su vez que tiende a minimizar los riesgos e incertidumbre de ambos, ya que se obtiene mayor producción por efectos de la ampliación de la frontera agrícola y por el aumento de productividad.

A pesar de no contarse con estudios específicos sobre rentabilidad económica, el éxito del desarrollo de este programa se vería asegurado, por cuanto la ampliación de áreas agrícolas favorece indirectamente a los demás cultivos y el incremento en rendimientos, a la quinua, hecho que si podría servir de base para la fornulación de un programa de industrialización y comercialización coherente y confiable.

Por lo anteriormente expuesto, y observando las ventajas comparativas se recomienda la implementación de la alternativa últimamente mencionada, no sin antes expresar que las tres son viables en su implementación en el corto y mediano plazo y que conllevan al incremento de la producción de quinua en el Departamento de Puno y por consiguiente al aumento de los ingresos de los productores.

Para los fines posteriores, el cálculo de requerimientos, costos, beneficios y demás aspectos , se hará en función de la tercera de las alternativas propuestas.

B. REQUERIMIENTOS.-

La implementación de la alternativa propuesta, supone la existencia de los recursos necesarios, sobre todo durante los primeros años del proyecto. Con el fin de determinar las necesidades o requerimientos en lo referente a maquinaria agrícola, fertilizantes y semillas clasificadas, se hace uso de las recomendaciones técnicas de los especialistas del área, no sin antes haberlas analizado y discutido todas ellas, de tal forma se pueda estimar las cantidades necesarias que permita cuantificar los costos del proyecto.

1.- Semilla y Envases para semilla.-

De acuerdo a las recomendaciones de los especialistas, la cantidad de semilla a usarse, es variable según sea la tecnología del cultivo (siembra manual o mecanizada) y la zona donde se siembre (circunlacustre o fuera del radio de influencia).

Para el caso del cultivo con tecnología media, los estimados se hacen en base a un uso promedio de 11 Kg/Ha, y para la tecnología tradicional, aún cuando actualmente se emplea de 20 a 25 Kg/Ha, por tratarse de semilla seleccionada, se recomienda en promedio 15 Kg/Ha.

En relación a los envases para semilla, se emplean sacos de 60 Kg/ de capacidad, estimándose una vida útil de 3 campañas, cuando se trate de sacos de propileno, que es el más difundido y disponible en el área.

En el Cuadro N° V-1, se presenta las necesidades de semilla clasificada para atender la expansión del cultivo así como la cantidad de envases necesarios y el programa de adquisiciones anuales teniendo en cuenta la duración de los mismos.

2.- Fertilizantes y Fitosanitarios.-

En este sentido cabe manifestar que los volúmenes requeridos de fertilizantes, dependen de la fuente del elemento que se trate, tal como se detalla en el acápite 3.5 del capítulo IV-B.

Para efectos del presente cálculo, se hará uso del Fosfato Diamónico al 18-46% como fuente de Nitrógeno y Fósforo, y del Nitrato de amonio al 33%, como fuente complementaria del Nitrógeno, en dosis de 88 Kg/Ha, y 198 Kg/Ha., respectivamente.

En lo que se refiere a los fitosanitarios, se consideran a los sólidos (Cupravit) y líquidos (Metacide y Adherentes) en dosis de 5 Kg/Ha y 1.75 Lit/Ha, respectivamente.

En el Cuadro N° V-2, se presenta las necesidades de éstos insumos, referido únicamente al área de cultivo con tecnología media , por cuanto en la tradicional no se introducirá la fertilización química, debido fundamentalmente a la escasez de recursos de éstos agricultores para adquirirlos.

Cuadro N°V-1

NECESIDADES DE SEMILLA CLASIFICADA DE QUINUA Y ENVASES PARA SEMILLAS, POR CAMPAÑAS.

		Cantidad de Semilla.						N° de Envases	
Año	Campaña	Total		Tecnología Media(1)		Tecnología Tradc.(2)		Necesidades Totales(3)	Incremento Anual(4)
		Has.	T.M.	Has.	T.M.	Has.	T.M.		
0	1977-78	16130	224.8	4839	53.8	11291	171.0	3934	3934
1	1978-79	16540	229.8	5136	57.0	11404	172.8	4022	88
2	1979-80	16950	234.8	5432	60.3	11518	174.5	4109	87
3	1980-81	17360	239.8	5727	63.6	11633	176.2	4196	4021
4	1981-82	18316	250.9	6566	72.9	11750	178.0	4391	283
5	1982-83	19273	262.1	7406	82.3	11867	179.8	4587	283
6	1983-84	20230	273.2	8244	91.6	11986	181.6	4781	4215
7	1984-85	21255	285.0	9149	101.6	12106	183.4	4987	489
8	1985-86	22280	296.9	10053	111.7	12227	185.2	5196	492
9	1986-87	23305	308.7	10956	121.7	12349	187.0	5402	4421
10	1987-88	24430	320.7	11858	131.7	12472	189.0	5612	699

(1) 11 Kg/Ha más 1% de margen de seguridad.
(2) 15 Kg/Ha más 1% de margen de seguridad.
(3) Sacos de 60 Kg de capacidad, más 5% de margen de seguridad.
(4) Considerando vida útil de 3 años (3 campañas).

Cuadro N° V-2

NECESIDADES DE FERTILIZANTES Y FITOSANITARIOS POR CAMPAÑA, PARA EL CULTIVO DE LA QUINUA CON TECNOLOGIA MEDIA.

			Fertilizantes		Fitosanitarios	
Superficie Has	Año	Campaña	Nitrogenado(1) T.M.	Fosfatado(2) Nitrogenado T.M.	Sólidos(3) T.M.	Líquidos (4) Miles litros.
4839	0	1977-78	958.1	425.8	24.2	8,468
5136	1	1978-79	1016.9	452.0	25.7	8,988
5432	2	1979-80	1075.5	478.1	27.2	9.506
5727	3	1980-81	1133.9	504.0	28.7	10.022
6566	4	1981-82	1300.0	577.8	32.8	11.490
7406	5	1982-83	1466.4	651.7	37.0	12.960
8244	6	1983-84	1632.3	725.5	41.2	14.427
9149	7	1984-85	1811.5	805.1	45.8	16.011
10053	8	1985-86	1990.5	884.7	50.3	17.593
10956	9	1986-87	2169.3	964.2	54.8	19.173
11858	10	1987-88	2347.9	1043.5	59.3	20.752

(1) Nitrato de Amonio 33% = 190 Kg/Ha.
(2) Fosfato de Amónico 18-46% = 88 Kg/Ha.
(3) Cupravit = 5 Kg/Ha.
(4) Metacide (1 lit./Ha) y Adherente (0.75 lit./Ha.)

3.- Maquinaria y Equipo Agrícola.-

Dado que se recomienda que en el área de cultivo con tecnología media, que muestra condiciones aparentes para la mecanización, la preparación del terreno sea realizada haciendo uso de maquinaria agrícola, los estimados de requerimientos, se hacen en función a las horas máquina por hectárea, necesarias para ejecutar cada una de las labores específicas (arado, rastreo, surcado), para luego determinar el número de tractores requeridos de acuerdo tanto al número de horas que puede operar diariamente (10 horas por día) ó al número de hectáreas que pueda atender por día (1.5 Has, por día).

El equipo agrícola se refiere exclusivamente a las motopulverizadoras requeridas para la aplicación de fitosanitarios, durante Enero y Febrero, estimándose que con una motopulverizadora se puede atender una (1) hectárea en 1.5 días, y que en toda la campaña, una motopulverizadora podrá atender hasta un máximo de 14 hectáreas, considerándose que operará solamente 20 días por la marcada estacionalidad del cultivo y el corto período de aplicación de fitosanitarios, y que tiene una vida útil de 5 años.

En el Cuadro N° V-3, se presenta los requerimientos de maquinaria agrícola en horas máquina y número de tractores, asi como el número de motopulverizadoras.

En un análisis de dicho cuadro se aprecia que uno de los factores limitantes para la factibilidad de introducir la mecanización en las labores de preparación del terreno, puede ser la disponibilidad de la maquinaria, debido fundamentalmente a que son fechas coincidentes (Julio-Agosto) con la preparación del terreno del cultivo de papa y que tradicionalmente la maquinaria existente se orienta a este último cultivo. Este lucro merece tenerse en cuenta para realizar una programación adecuada en su uso de tal forma permita su racional uso.

En lo que respecta a las trilladoras, los cálculos se efectúan en función a una programación en la trilla del producto cosechado, a lo largo de un máximo de 5 meses al año (Abril a Agosto), bajo porcentajes de captación por meses, en concordancia con la estacionalidad de la producción.

Asi en el mes de Abril se captará el 10% de la producción total, en Mayo el 25%, en Junio el 25%, en Julio el 25% y en Agosto el 15% restante.

Para ello se hará uso de trilladoras estacionarias y/o portátiles con capacidad de 600 Kg/hora, que son las que actualmente vienen operando en el área y han demostrado cierto grado de adaptabilidad a la quinua. Se estima operarán en 1.5 turnos por día, vale decir 10 horas como máximo, lo que permitirá que una trilladora atienda 120 T.M. por mes.

En el Cuadro N°V-4, se presenta el cálculo de trilladoras necesarias para atender los volúmenes de producción según sea la alternativa a seleccionar, es decir, si se trata de trillar la producción total, la del cultivo con tecnología media, la de semilleros oficializados o la producción comercializable para fuera de la zona productora.

La producción comercializable se calcula en base a la diferencia entre producción total y autoconsumo, local estimándose esta última en 3,810 T.M., para 1976, esperándose una tasa anual del 5% por incremento de población y promoción de su consumo.

4.- Crédito Agrícola.-

La ejecución del Proyecto, implica la asignación de recursos económicos que permitan atender los requerimientos de crédito de los agricultores, sean estos individuales o asociativas.

Para los fines del presente estudio, se asume que el crédito estará orientado fundamentalmente a los agricultores que operan con tecnología media por cuanto es donde mayor incidencia deberá tener el proyecto. En tal sentido, los requerimientos se calculan en base a los costos de producción estimados por los especialistas del área, para la campaña 1977-78, asumiendo que la fuente crediticia estatal (Banco Agrario del Perú), cubrirá el 80% de dicho costo.

Cuadro N°V-3

NECESIDADES DE MAQUINARIA Y EQUIPO AGRICOLA PARA EL CULTIVO DE QUINUA CON TECNOLOGIA MEDIA POR CAMPAÑAS.

			Maquinaria Agrícola para Preparación de Terreno (1)						Motopulverizadoras	
Año	Campaña	Superficie	Número de Horas Máquina				N°Tractores		Necesidades	Incremento
		Has.	Arado(2)	Rastreo(3)	Surcado(4)	Total	A(5)	B(6)	Totales	Anual(7).
0	1977-78	4839	14517	9678	4839	29034	73	81	346	346
1	1978-79	5136	15408	10272	5136	30816	77	87	367	21
2	1979-80	5432	16296	10864	5432	32592	82	91	388	21
3	1980-81	5727	17181	11454	5727	34362	86	95	409	21
4	1981-82	6566	19698	13132	6566	39396	99	109	469	60
5	1982-83	7406	22218	14812	7406	43806	110	124	529	406
6	1983-84	8244	24732	16488	8244	49464	124	137	589	81
7	1984-85	9149	27447	18298	9149	54894	137	153	653	85
8	1985-86	10053	30159	20106	10053	60318	151	168	718	86
9	1986-87	10956	32868	21912	10956	65736	165	183	783	125
10	1987-88	11858	35574	23716	11858	71148	178	198	847	470

(1) Labor realizada entre los meses de Julio y Agosto
(2) 3 horas máquina por hectárea.
(3) 2 horas máquina por hectárea.
(4) 1 Ha, máquina por hectárea.
(5) Asumiendo que 1 tractor opera 10 horas diarias durante 40 días útiles.
(6) Asumiendo que 1 tractor atiende 1.5 Has, por día en 40 días útiles.
(7) Considerando una vida útil de 5 años

Cuadro N°V-4

NECESIDADES ALTERNATIVAS DE TRILLADORAS PARA EL CULTIVO DE LA QUINUA POR CAMPAÑAS.

		Producción Total			Tecnología Media			Semilleros			Producción Comercial		
Año	Campaña	Anual T.M.	Programa T.M.	N°de Trilld.	Anual T.M.	Programa T.M.	N°de Trilld	Anual T.M.	Programa T.M.	N°de Trill.	Anual T.M.	Programa T.M.	N°de Trill.
0	1977-78	10404.5	2621.2	22	4839.0	1209.8	10	224.8	56.2	1	6484.5	1621.2	14
1	1978-79	11379.9	2845.0	24	5392.8	1348.2	11	229.8	57.5	1	7179.8	1794.9	15
2	1979-80	12310.1	3077.5	26	5975.2	1493.8	13	234.8	58.7	1	7900.1	1975.1	17
3	1980-81	13275.0	3318.8	28	6586.0	1646.5	14	239.8	60.0	1	8644.0	2161.0	18
4	1981-82	15750.3	3937.6	33	8312.5	2078.2	17	250.9	62.8	1	10888.3	2722.1	23
5	1982-83	18454.5	4613.6	39	10242.5	2560.7	22	262.1	65.6	1	13349.5	3337.4	28
6	1983-84	21355.5	5338.9	45	12366.0	3091.5	26	273.2	68.3	1	15995.5	3998.9	33
7	1984-85	24709.3	6177.4	52	14867.1	3716.8	31	285.0	71.3	1	19080.3	4770.1	40
8	1985-86	28291.4	7072.9	59	17592.8	4398.2	37	296.9	74.3	1	22381.4	5595.4	47
9	1986-87	32125.9	8031.5	67	20542.5	5135.7	43	308.7	77.2	1	25920.9	6480.3	54
10	1987-88	36188.0	9047.0	75	23716.0	5929.0	50	320.7	80.2	1	29672.0	7418.0	62

No se estiman las necesidades de crédito para el caso del cultivo con tecnología tradicional, por cuanto, dada la naturaleza como son conducidos estos (minifundio principalmente) no hacen viable establecer mecanismos crediticios que permita beneficiar a la totalidad de agricultores.

En el Cuadro N° V-5, se presenta las necesidades de crédito por campañas para atender el cultivo de la quinua con tecnología media. De él se puede deducir que quizá sea otro de los factores limitantes de la ejecución del proyecto, si es que no se dota de los recursos económicos necesarios, sobre todo teniendo en cuenta la orientación de los créditos actualmente, que en muy poco volúmen han sido destinados al cultivo de la quinua.

5.- Personal Técnico.-

Para asegurar el éxito del Proyecto, es necesario la implementación de personal técnico que permita realizar las labores de transferencia de tecnología a los agricultores del área.

Este quizá sea uno de los aspectos más complejos de cuantificar, ya que no se cuenta con indices reales sobre el grado de cobertura que un especialista pueda tener, en términos de número máximo de hectáreas a atender.

Sin embargo y en opinión de especialistas en extensión agrícola, para los fines del presente estudio se ha creído conveniente elaborar tentativamente indices referenciales, haciendo la salvedad que tales indices pueden ser modificados de acuerdo al grado de experiencia que se vaya adquiriendo año a año e inclusive al grado de aprehensión de los agricultores.

Para tal efecto se estima que en el área de cultivo con tecnología media, se requiere un (1) técnico para atender un máximo de 800 Has, y en la de tecnología tradicional, un (1) técnico para 1000Has, sobre todo en los primeros años del proyecto. Posteriormente, dichos indices pueden aumentar, pudiendo estabilizarse en una cobertura de 1,500 Has, para el caso del cultivo con tecnología media y de 1800 Has, para la tradicional.

En el Cuadro N°V-6, se presenta los requerimientos de personal técnico para la transferencia de tecnología, por tipo de tecnología y campaña, en base a los indices de 800 y 1000 Has.

Cuadro N° V-5 NECESIDADES DE CREDITO AGRICOLA PARA EL CULTIVO DE LA QUINUA CON TECNOLOGIA MEDIA POR CAMPAÑAS.

Año	Campaña	Superficie Has.	Monto Requerido (1) Miles - Soles
0	1977-78	4839	67,678.3
1	1978-79	5136	71,832.1
2	1979-80	5432	75,971.9
3	1980-81	5727	80,097.8
4	1981-82	6566	91,832.1
5	1982-83	7406	103,580.3
6	1983-84	8244	115,300.6
7	1984-85	9149	128,587.3
8	1985-86	10053	140,601.3
9	1986-87	10956	153,239.6
10	1987-88	11850	165,846.0

(1) Cubre el 80% del costo total de producción : S/13,986.15 por Ha.

Cuadro N° V-6

NECESIDADES DE PERSONAL TECNICO PARA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA PARA EL CULTIVO DE LA QUINUA POR CAMPAÑA.

Año	Campaña	Superficie Cultivada en Has.			Personal Técnico.		
		Tecnología Media	Tecnología Trad.	Total	Tecnología Med. (1)	Tecnología Trd. (2)	Total
0	1977-78	4839	11291	16130	7	12	19
1	1978-79	5136	11404	16540	7	12	19
2	1979-80	5432	11518	16950	7	12	19
3	1980-81	5727	11633	17360	7	12	19
4	1981-82	6566	11750	18316	8	12	20
5	1982-83	7406	11867	19273	9	12	21
6	1983-84	8244	11986	20230	10	12	22
7	1984-85	9149	12106	21255	11	12	23
8	1985-86	10053	12227	22280	13	12	25
9	1986-87	10956	12349	23305	14	12	26
10	1987-88	11858	12472	24430	15	12	27

(1) Un agente para atender 800 Has.
(2) Un agente para atender 1000 Has.

C. BENEFICIOS DEL PROYECTO.-

La puesta en marcha del proyecto, permitirá la obtención de una serie de beneficios tanto directos como indirectos. Los beneficios directos están relacionados con el aumento en los ingresos netos de los agricultores, calculados por la diferencia entre los ingresos obtenidos con y sin el proyecto. Los indirectos se relacionan con aquellos beneficios colaterales, tales como la generación de empleos, elevación de niveles nutricionales de la población, consolidación de las empresas asociativas, incremento de áreas de cultivo para otros cultivos rotacionales etc.

1.- Situación sin el Proyecto.-

Se parte del supuesto de que sin la ejecución del proyecto, la producción de quinua en el área del estudio, se incrementará en forma natural a una tasa máxima del 3% anual, originada por un lado por una expansión del cultivo en 1% anual y por un incremento en rendimientos en 2% anual.

Aún cuando las series históricas no permiten confirmar fehacientemente dicha tasa, el hecho de que en las últimas campañas se note una ampliación en la superficie total del cultivo y que las empresas asociativas y medianos productores individuales demuestran un marcado interés en el cultivo de la quinua y que estos vienen empleando tecnología media, en cierta forma dan una ligera consistencia a lo anteriormente supuesto, al margen de la asistencia técnica que el Ministerio de Alimentación y otros organismos públicos vienen proporcionando a los agricultores dentro del marco de sus programas específicos de trabajo.

Bajo estos supuestos, se formula en Cuadro N° V-7, en el que presenta el posible incremento de la superficie, rendimientos y producción total de quinua, para las campañas comprendidas entre 1977, y 1988, cuantificándose los costos e ingresos.

Cuadro N° V-7

DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA QUINUA EN PUNO
SIN EL PROYECTO , POR CAMPAÑAS.

Año	Campaña	Superficie Has	Rendimiento Kg/Ha.	Producción T.M.	Ingreso bruto (1) Miles-Soles	Costo de Prod.(2) Miles - Soles	Ingreso neto total . Miles-Soles.
0	1977-78	16130	650	10484.5	209690.0	186,539.7	32150.3
1	1978-79	16271	663	10799.0	215980.0	188,401.7	27578.3
2	1979-80	16455	676	11123.0	222460.0	190,298.3	32161.7
3	1980-81	16619	690	11456.7	229134.0	192,194.9	36939.1
4	1981-82	16785	703	11800.4	236008.0	194,114.7	41893.3
5	1982-83	16953	717	12154.4	243088.0	196,057.5	47030.5
6	1983-84	17123	731	12519.0	250380.0	198,023.6	52356.4
7	1984-85	17294	746	12894.6	257892.0	200,001.1	57890.9
8	1985-86	17466	760	13281.5	265630.0	201,990.3	63639.7
9	1986-87	17641	775	13679.9	273598.0	204,014.1	69583.9
10	1987-88	17818	791	14090.3	181806.0	206,061.1	75744.99

Notas : (1) Precio de venta de S/20,000 por T.M.

(2) Costo prómedio ponderado de S/ 11,564.77 por Hectárea.

Los ingresos se calculan a precios promedio de venta de S/ 20.00 K, por cuanto representa el promedio ponderado registrado en la campaña 1976-77. Es necesario destacar que dicho precio no fue distorsionado significativamente por la reducción de la producción por las condiciones climáticas adversas en esa campaña respecto a la anterior, por lo que se puede asumir que estos se mantendrán en los mismos niveles.

Los costos de producción, promedios se estima serán menores a los considerados en el proyecto, y que para los fines de los cálculos se utilizan los costos promedio ponderados estimados para la campaña 1977-78, es decir S/11,564.77 por hectárea. Este supuesto se sustenta en el hecho de que predominará el cultivo con tecnología tradicional en un 70% sobre el total del área cultivada con quinua.

En dicho cuadro se observa que el área cultivada se incrementará hasta un total de 17,818 hectáreas en el año 10° del proyecto (campaña 1987-88) y los rendimientos promedio, hasta 791 Kg/ha en el mismo año, lo que permitirá obtener una producción total de 14,090.3 T.M.

2.- Situación con el Proyecto.-

Se analiza las alternativas formuladas, presentándose los beneficios a obtenerse con cada una de ellas. En el cuadro N° V-8, se presenta el cálculo consolidado de la primera alternativa (Programa de expansión del cultivo), en el que se puede observar que los beneficios netos obtenidos, son menores frente a la situación sin el proyecto.

En el Cuadro N°V-9, se resumen la segunda alternativa (Programa de incremento de rendimientos), observándose que los beneficios netos son mayores que la situación sin el proyecto. Finalmente, en los Cuadros N°V-10, V-11, y V-12, se encuentran los cálculos de la tercera alternativa (Programa de expansión e incremento de rendimientos) para el cultivo con tecnología media, tradicional y consolidado respectivamente, con beneficios igualmente mayores.

Para todos los casos, los ingresos se calculan a precios de venta de S/ 20.00 el kilo, y los costos de producción en función a los promedios ponderados por campañas, asumiéndose que los costos de producción por hectárea no

Cuadro N° V-8

BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE EXPANSION DEL CULTIVO DE QUINUA POR CAMPAÑAS, A PRECIOS 1977.

Año	Campaña	Superficie Has	Producción T.M.	Ingreso bruto(1) Miles-Soles	Costo de Prodc.(2) Miles - Soles	Ingreso Neto Total Miles-Soles.
0	1977-78	16130	10484.5	209690.0	186,539.7	23150.3
1	1978-79	16540	10838.0	216760.0	192,752.3	24007.7
2	1979-80	16950	11191.0	223820.0	198,956.5	24863.5
3	1980-81	17310	11543.5	230870.0	205,152.2	25717.8
4	1981-82	18316	12441.0	248820.0	220,876.4	27943.4
5	1982-83	19273	13339.5	266790.0	236,618.2	30171.8
6	1983-84	20230	14237.0	284740.0	252,343.1	32396.9
7	1984-85	21255	15202.0	304040.0	269,248.4	34791.6
8	1985-86	22280	16166.5	323330.0	286,145.2	37184.8
9	1986-87	23305	17130.5	342610.0	303,033.6	39576.4
10	1987-88	24330	18094.0	361880.0	319,913.4	41966.6

Notas : (1) Precio de Venta de S/ 20,000 por T.M.

(2) Costos promedios ponderados variables por campañas.

Cuadro N° V-9

BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE INCREMENTO DE RENDIMIENTOS DE QUINUA POR CAMPAÑAS A PRECIOS 1977.

Año	Campaña	Superficie Has	Producción T.M.	Ingreso (1) Bruto Miles-Soles	Costo de Prodcc.(2) Miles - Soles	Ingreso Neto Total Miles-Soles.
0	1977-78	16130	10484.5	209690.0	186,539.7	23150.3
1	1978-79	16130	11008.7	220174.0	186,539.7	33634.3
2	1979-80	16130	11532.9	230658.0	186,539.7	44118.3
3	1980-81	16130	12057.3	241146.0	186,539.7	54606.3
4	1981-81	16130	13273.4	265468.0	186,539.7	78928.3
5	1982-83	16130	14505.8	290116.0	186,539.7	103576.3
6	1983-84	16130	15726.8	314536.0	186,539.7	127996.3
7	1984-85	16130	17043.0	340860.0	186,539.7	154320.3
8	1985-86	16130	18347.9	366958.0	186,539.7	180418.3
9	1986-87	16130	19664.2	393284.0	186,539.7	206744.3
10	1987-88	16130	20969.0	419380.0	186,539.7	232840.3

Notas : (1) Precio de Venta de S/ 20,000 por T.M.

(2) Costo promedio ponderado de S/ 11,564,77 por hectárea.

Cuadro N°V-10

BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE EXPANSION E INCREMENTO DE RENDIMIENTOS DE QUINUA, CON TECNOLOGIA MEDIA POR CAMPAÑAS, A PRECIOS - 1977.

Año	Campaña	Superficie Has	Producción T.M.	Ingreso bruto(1) Miles-Soles	Costo de Prodcc. (2) Miles-Soles	Ingreso Total MilesS/.	Neto por Ha. S/x Ha.
0	1977-78	4839	4839.0	96780.0	84598.7	12181.3	2,517.32
1	1978-79	5136	5392.8	107856.0	89791.1	18064.9	3,517.31
2	1979-80	5432	5975.2	119504.0	94966.0	24538.0	4,517.31
3	1980-81	5727	6586.0	131720.0	100123.4	31596.6	5,517.13
4	1981-82	6566	8312.5	166250.0	114791.3	51458.7	7,837.15
5	1982-83	7406	10242.5	204850.0	129476.8	75373.2	10,177.32
6	1983-84	8244	12366.0	247320.0	144127.3	103192.7	12,517.31
7	1984-85	9149	14857.1	297342.0	159949.1	137392.9	15,017.26
8	1985-86	10053	17592.8	351856.0	175753.5	176102.5	17,517.41
9	1986-87	10956	20542.5	410850.0	191540°4	219309.6	20,017.31
10	1987-88	11858	23716.0	474320.0	207309.7	267010.3	22,517.31

Notas : (1) Precio de venta de S/ 20,000 por T.M.
(2) Costo de producción de S/ 17,482.69 por hectárea.

Cuadro N° V-11

BENEFICIOS DEL PROGRAMA DE EXPANSION E INCREMENTO DE RENDIMIENTOS DE QUINUA CON TECNOLOGIA TRADICIONAL POR CAMPAÑAS A PRECIOS 1977.

Año	Campaña	Superficie Has.	Producción T.M.	Ingreso Bruto(1) Miles-S/	Costo de Producc.(2) Miles S/	Ingreso Neto Total Miles S/	Ingreso Neto Por Ha. S/ x Ha
0	1977-78	11291	5645.5	112910.0	101941.0	10969.0	971.48
1	1978-79	11404	5907.1	119742.0	102961.2	16780.8	1,471.48
2	1979-80	11518	6334.9	126698.0	103990.5	22707.5	1,971.48
3	1980-81	11633	6689.9	133780.0	105028.8	28751.2	2,471.52
4	1981-82	11750	7437.8	148756.0	106085.1	42670.9	3,631.57
5	1982-83	11867	8212.0	164240.0	107141.4	57098.6	4,811.55
6	1983-84	11986	8989.5	179790.0	108215.8	71574.2	5,971.48
7	1984-85	12106	9842.2	196844.0	109299.3	87544.7	7,231.51
8	1985-86	12227	10698.6	213972.0	110391.7	103580.3	8,471.44
9	1986-87	12349	11583.4	231668.0	111493.2	120174.8	9,731.54
10	1987-88	12472	12472.0	249440.0	112603.7	136836.3	10,971.48

Notas : (1) Precio de Venta de S/20,000 por T.M.
(2) Costo de producción de S/ 9,028.52 por Hectárea.

Cuadro N°V-12

BENEFICIOS CONSOLIDADOS DEL PROGRAMA DE EXPANSION E INCREMENTO DE RENDIMIENTOS DE QUINUA POR CAMPAÑAS A PRECIOS, 1977.

Año	Campaña	Superficie Has	Producción T.M.	Ingreso Bruto(1) Miles-S/	Costo de Producc.(2) Miles-S/	Ingreso Neto Total Miles-S/
0	1977-78	16130	10484.5	209690.0	186539.7	23150.3
1	1978-79	16540	11379.9	227598.0	192752.3	34845.7
2	1979-80	16950	12310.1	246202.0	198956.5	47245.5
3	1980-81	17360	13275.0	265500.0	205152.2	60347.8
4	1981-82	18316	15750.3	315006.0	220876.4	94129.6
5	1982-83	19273	18454.5	369090.0	236618.2	132471.8
6	1983-84	20230	21355.5	427110.0	252343.1	174766.9
7	1984-85	21255	24709.3	494186.0	269248.4	224937.6
8	1985-86	22280	28291.4	565828.0	286145.2	279682.8
9	1986-87	23305	32125.9	642518.0	303033.6	339484.4
10	1987-88	24330	36188.0	723760.0	319913.4	403846.6

Notas: (1) Precio de venta de S/ 20,000 por T.M.
(2) Sumatoria de costos de producción de cuadros V-10 y V-11.

sufrirán modificaciones sustanciales a lo largo de la vida útil del proyecto, supuesto que debe ser estudiado con profundidad para determinar el grado en que se incrementarán estos al realizarse prácticas culturales de cultivo que permitan elevar los rendimientos según lo programado.

Un análisis más profundo de la alternativa seleccionada nos demuestra el alto índice de rentabilidad del cultivo tanto con tecnología media como tradicional, lo que permite un margen suficientemente amplio para efectos de un análisis de sensibilidad con el fin de reducir el grado de incertidumbre, máxime si solo se toma en cuenta los ingresos obtenidos por la venta del producto quinua sin considerarse los sub-productos tales como la broza (kiri) y la hojuela y perigonio (jipi).

3.- Beneficios Netos.-

Se analiza únicamente la alternativa seleccionada, aún cuando la segunda alternativa (Programa de incremento de rendimientos) ofrece ventajas comparativas.

Para ello se asume una vida útil del proyecto de 20 años y una tasa del 15% que representa el costo de oportunidad del capital, por ser parámetros aplicables a este tipo de proyectos en el Perú. Asimismo se asume que en el año 10° del proyecto, se estabilizará tanto en superficie como en rendimientos.

En el Cuadro N° V-13, se presenta el beneficio neto atribuible al proyecto, obtenido por la diferencia entre los beneficios netos sin y con el proyecto.

De dicho cuadro se puede inferir que el beneficio neto directo atribuible al proyecto, medido a valor presente del año 1 (campaña 1978-79) y a precios constantes, será del orden de los S/859'943,600.-.

Dado que no hay registros históricos lo suficientemente confiables para estimar una curva de daños por la incidencia de condiciones climáticas, el ajuste se hará bajo el supuesto de una probabilidad de pérdida del orden del 29%. Bajo este considerando, se tiene un valor actualizado neto de S/ 610'559,950.-

Cuadro N° V-13

BENEFICIOS NETOS DEL PROYECTO A TASA DE ACTUALIZACION DEL 15% EN MILES DE SOLES.

Año	Campaña	F. Con el Proyecto		Sin el Proyecto		Beneficio del Proyecto	
		Ingreso neto	Van(15%)	Ingreso neto	Van(15%)	Ingreso neto	Van(15%).
1	1978-79	34845.7	30300.6	27578.3	23981.1	7267.4	6319.5
2	1979-80	47245.5	35724.4	32161.7	24318.9	15083.8	11405.5
3	1980-81	60347.8	39679.6	36939.1	24288.0	23408.7	15391.6
4	1981-82	94129.6	53818.9	41893.3	23952.6	52236.3	29866.3
5	1982-83	132471.8	65861.9	47030.5	23382.5	85441.3	42479.4
6	1983-84	174766.9	75556.6	52356.4	22635.1	122410.5	52921.5
7	1984-85	224937.6	84562.4	57890.9	21763.3	167046.7	62799.1
8	1985-86	279682.8	91428.9	63639.7	20803.9	216043.1	70625.0
9	1986-87	339484.4	96592.5	69583.9	19780.1	269900.5	76722.4
10	1987-88	403846.6	604060.0	75744.9	113446.7	328101.7	491413.3
			1178295.8		318352.2		859943.6

D. FACTORES BASICOS DE APOYO.-

El éxito del proyecto dependerá de la asignación de los recursos necesarios tanto técnicos como económicos, sobre todo teniendo en cuenta que el incremento de producción y productividad del cultivo de la quinua se encuentra íntimamente logado a la ejecución de un programa intensivo de transferencia de tecnología y asistencia técnica-económica.

Por ello se plantea que la ejecución del proyecto demandará la implementación de una serie de mecanismos que lo hagan más operativo y eficiente, por cuanto de lo contrario las metas formuladas no serían alcanzadas según lo previsto.En tal sentido, se resaltan los aspectos más importantes a ser considerados por el proyecto.

1.- Fortalecimiento Institucional.-

Referido por un lado a la disponibilidad del personal técnico requerido para la ejecución de las actividades específicas de investigación agronómica sobre el cultivo de la quinua y de transferencia de tecnología y asistencia técnica a los agricultores; y por otro, a la estructura institucional que debe operar el proyecto en su integridad.

En lo referente al personal técnico, en adición a la implementación en el número necesario, debe darse especial énfasis a los aspectos de adiestramiento y capacitación, mediante la programación de eventos teórico-prácticos en la zona o fuera de ella, que conlleven a la especialización requerida.

En relación a la estructura institucional, aún cuando queda establecido que el Ministerio de Alimentación, a través de la zona de Alimentación XII-Puno es el organismo ejecutor del proyecto, es necesario se le dé con carácter especial al mismo, máxime se tiene en cuenta la participación de otras instituciones públicas, sobre todo en lo referente a los aspectos de investigación agropecuaria. Através de una coordinación institucionalizada entre los organismos participantes, se aseguraría el éxito del proyecto en forma integral, y se tendería a un mayor aprovechamiento de los recursos existentes y por ende al logro de los objetivos propuestos.

2.- Crédito y Financiamiento.-

Como quiera que el Proyecto busca incrementar la superficie total cultivada mediante la habilitación de tierras actualmente en descanso, así como aumentar la productividad del cultivo por medio del uso de prácticas culturales que conllevan al cambio en los sistemas tradicionales predominantes, es indispensable se de atención preferencial a los fondos crediticios requeridos, sin cuya oportuna disponibilidad se correría el riesgo de entorpecer el proyecto.

Esto, teniendo en cuenta que la utilización de nuevas técnicas de producción va acompañada del empleo de equipos e insumos, que necesariamente demandan inversiones que los agricultores del área, en especial los individuales, usualmente no pueden afrontar por su limitada capacidad financiera.

Por ello, debe programarse y ejecutarse los créditos en los montos y épocas oportunas, en función al ciclo vegetativo del cultivo de la quinua, no solo en cifras globales, sino, de ser posible, anivel de agricultores.

Se estima que los principales rubros a ser atendidos son los relacionados a la preparación de terrenos y adquisición de semillas y fertilizantes, por cuanto constituyen los de mayor incidencia para la conducción adecuada del cultivo.

3.- Acciones Concurrentes.-

Referida a la provisión de insumos y servicios necesarios, tales como semillas clasificadas, fertilizantes, pesticidas y maquinaria y equipo agrícola, así como a la ejecución de estudios complementarios sobre comercialización, industrialización y consumo de la quinua.

En este sentido cabe destacar la importancia de contar con el volúmen suficiente de semilla clasificada que permita atender la superficie programada, por lo cual es necesario se intensifique el establecimiento de semilleros oficializados.

Igualmente, la disponibilidad de trilladoras debe ser un número suficiente según sea la alternativa de su uso formulada en el acápite sobre requerimientos.

Por otro lado, significativa importancia reviste la ejecución de un análisis profundo sobre el sistema de comercialización imperante en el área del proyecto, de tal forma se pueda tener los elementos de juicio que permitan determinar los cambio que sean necesarios realizar en adecuación a la nueva producción, tanto del producto al estado natural como procesado.

Asimismo, se debe impulsar las acciones de fomento en el consumo de la quinua a nivel de población urbana y rural, como un medio de tender a asegurar el mercado para el producto, y elevar los niveles nutricionales de la misma.

VI JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La ejecución del proyecto, en términos globales se ve ampliamente justificada al demostrarse los beneficios atribuibles a él, referidos al aumento en los ingresos de los agricultores de Puno en general, al margen de su concordancia con el Plan Operativo del Sector Alimentación para 1977 y 1978, en el que se considera a la quinua como un producto estratégico. En dicho Plan, se establece como lineamiento de política del sector, el incremento de la producción y productividad, la promoción de un mayor consumo y propiciar su transformación industrial.

Sin embargo, es necesario analizar algunos aspectos que den mayor consistencia a la selección de la zona de Puno como área del Proyecto, aún cuando es posible lograr mejores rendimientos unitarios en otras zonas como Cuzco y Junín.

En este sentido, en el presente capítulo se analizan determinados parámetros que permiten justificar la desición de ejecutar el proyecto en la Zona de Alimentación XII-Puno.

A. RENTABILIDAD A NIVEL AGRICULTOR.-

La rentabilidad del agricultor referente al cultivo de la quinua frente a los demás cultivos que conforman la cédula en la zona, se analiza comparativamente en función a los costos de producción, rendimientos y precios de venta promedios, referidos a una hectárea y con tecnología media, dado que no se cuenta con información por diferentes tamaños y tipos de explotación.

Para ello, se hace uso de los datos proporcionados por el Banco Agrario - oficina de Puno, cifras estimadas para la campaña 1977-78, referentes a los cultivos de papa dulce y amarga, quinua, avena forrajera, cebada forrajera y cañihua, por ser los principales componentes de la cédula, y por lo tanto, competitivos en el uso de recursos tanto económicos como de suelo.

Del Cuadro N° VI-1, que presenta la rentabilidad de los principales cultivos, se puede inferir que actualmente, aún cuando no existen diferencias significativas en el índice de rentabilidad para los cultivos analizados, la quinua se presenta como un cultivo tan rentable como la papa dulce y mas que la avena y cebada forrajera, papa amarga y cañihua, y cuyo índice de rentabilidad es del orden del 76.5%.

B. ZONAS COMPETITIVAS.-

Se refiere al análisis del proyecto de desarrollo de la quinua en Puno respecto a otras zonas competitivas, principalmente Cuzco. En este aspecto es necesario destacar que por condiciones de clima y suelo favorables, en la zona de Cuzco se obtienen rendimientos promedio mayores a los de Puno y que oscilan entre los 1,800 y 2,000 kg/ha. Desde este punto de vista aislado, cabría la posibilidad de manifestar que el proyecto se ejecute en Cuzco se obtendría mejores resultados, sin embargo, merece atención un análisis comparativo un poco mas amplio e integral, que justifique su ejecución en la zona de Puno.

Por un lado, se tiene que el costo de producción de quinua en Cuzco, es relativamente mucho mayor que el de Puno, hecho que origina que el costo por unidad producida sea significativamente similar en ambas zonas, es decir, aproximadamente S/17.00 por kilo, pero con una mayor inversión en la zona del Cuzco (costo de producción de S/30,241.00 por hectárea).

Asimismo, el agricultor de Cuzco, al tener mayores alternativas de uso de recursos, se inclina por aquellos que le son mas rentables tales como la papa blanca y de color, trigo, el maíz blanco y amarillo y algunas leguminosas, tanto en técnicos de los rendimientos unitarios y precios que obtiene, como por la seguridad de encontrar mercado interno para sus productos, e incluso, mercados externos (caso maiz y blanco urubamba).

Por otro lado, el hecho de que en Cuzco se encuentre localizada gran parte de la industria usuaria de la quinua, y que ésta opere por debajo de su capacidad instalada, no es óbice se desarrolle el proyecto en Puno, dado que

dicha industria no se instaló con fines exclusivos de procesar quinua, sino que por el contrario, ella se sustenta básicamente en otros productos como habas, trigo y cebada, que constituyen sus principales insumos, y eventualmente de - mandan quinua, en volúmenes poco significativos.

C. POSIBILIDADES DE DESARROLLO DEL AREA.-

Otro aspecto importante que merece atención especial, es lo referente a las posibilidades potenciales de desarrollo de la Zona de Puno, vale de - cir, las alternativas de desarrollo del área del estudio.

En este sentido, queda ampliamente demostrado que actualmente el incipiente desarrollo de Puno, se sustenta fundamentalmente en la actividad pecuaria (crianza de ganado ovino principalmente), condicionado por aspectos de clima y suelo, lo que hace necesario se ejecuten acciones que busquen su mayor desarrollo, mediante la diversificación económica del área.

Por ello, el proyecto tiende no solo a lograr el desarrollo agrícola sustentado en el cultivo de la quinua y pecuario , por el uso de los sub-productos en la alimentación del ganado, sino tambien, al desarrollo industrial, por cuanto se contaría con materia prima suficiente que justifique la instalación de plantas de procesamiento, en beneficio de los agricultores, y consumidores en general, al disponer estos últimos de un alimento altamente nutritivo.

Cuadro N° VI-1

RENTABILIDAD DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS DEL DEPARTAMENTO DE PUNO, CON TECNOLOGIA - MEDIA Y POR HECTAREA.

Rubros	CULTIVOS					
	Papa Dulce	Papa Amarga	Quinua	Avena forrajera	Cebada forrajera	Cañihua.
Costo de Prod.(S/xha)	79,000	75,000	17,000	16,000	15,000	15,000
Rendimto. (kg/ha)	10,000	10,000	1,200	18,000	15,000	1,000
Precio venta (S/ x kg)	14,000	12,000	25,000	1.40	1.40	21,000
Valor de Prd.(S/xha)	140,000	120,000	30,000	25,200	21,000	21,000
Utilidad (S/xha)	61,000	45,000	13,000	9,200	6,000	6,000
Indice Rent. %	77.2	60.0	76.5	57.5	40.0	40.0

Fuente : Calculada en base a datos proporcionados por el Banco Agrario- Oficina de Puno.

FECHA DE DEVOLUCION

14/xi/80			
5 ENE 1982			